

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SALA DE CALDERAS A BIOMASA PARA GERIÁTRICO EN VEGAS DEL CONDADO (LEÓN)

Dc

SITUACION: PLAZA MAYOR Nº 4 Y 11
24153. VEGAS DEL CONDADO (LEON)
REF. CATASTRAL 6486202UN0268N0001GA
Y 6486203UN0268N0001QA

TITULAR: AYUNTAMIENTO DE VEGAS DEL CONDADO

Ref.: 210022-ICA



Avda. Reyes Leoneses nº 7, 1ºE · 24008 León

Tfno.: 987 221290 · www.ingenioleon.com · jcayon@ingenioleon.com

JORGE CAYON
RODRIGUEZ
COLEGIADO Nº 1246

VISADO
COPITI



LEON

Índice

MEMORIA

1.	ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES	5
1.1	Finalidad del proyecto.....	5
1.2	Objetivo del proyecto.....	5
1.3	Agentes	5
2.	EMPLAZAMIENTO.....	5
3.	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	6
4.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	6
5.	OBRA CIVIL	6
6.	PLAZO DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.....	7
7.	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	7
1.	SISTEMA DE INSTALACIÓN EXISTENTE.....	9
2.	EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITE 1.1	9
2.1	Calidad térmica del ambiente	9
2.2	Calidad del aire interior.....	9
2.3	Higiene. Preparación de A.C.S.....	9
3.	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITE 1.2	10
3.1	Generación de calor	10
3.2	Redes de tuberías y conductos	11
3.3	Control.....	12
3.4	Contabilización de consumos	12
3.5	Estimación de Consumos	13
4.	EXIGENCIA DE SEGURIDAD. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITE 1.3.....	13
4.1	Sistema de instalación.....	13
4.2	Sala de calderas.....	14
4.3	Producción y distribución de ACS	16
4.4	Producción y distribución del fluido calefactor	17
4.5	Puesta En Marcha Y Mantenimiento	18
4.6	Salida de humos.....	18
4.7	Protección contra incendios.....	19
5.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20
6.	COMBUSTIBLE.....	21
7.	CONCLUSIONES.....	22

ANEXO I CÁLCULOS

1.	CÁLCULO DE LA CALDERA DE CALEFACCIÓN	25
2.	CÁLCULO DE LA CHIMENEA	25
3.	VASO DE EXPANSIÓN CERRADO CALEFACCIÓN	27
4.	ESTIMACIÓN DE CONSUMOS	28
4.1	Estimación de Consumos.....	28
5.	CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN ENTRE LA NUEVA CALDERA Y LOS COLECTORES DE SALA DE CALDERAS EXISTENTE	29
6.	CÁLCULO DE DEPÓSITO DE INERCIA.....	31
7.	CÁLCULO BOMBA DE CIRCULACIÓN PRIMARIO DE CALDERA	31
8.	CONCLUSIONES.....	33

ANEXO II PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	35
----	----------------------------------	----

ANEXO III PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	39
1.1	Clasificación y descripción de los residuos.....	39
1.2	Estimación de los residuos a generar.....	41
1.3	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	44
1.4	Medidas para la reutilización y separación de los residuos.....	47
2.	CONCLUSION	

ANEXO IV MANUAL Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

1.	INTRODUCCIÓN.....	
2.	MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO	



3.	CONCLUSIÓN	51
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD		
PLIEGO DE CONDICIONES		
A.- PLIEGO DE CONDICIONES ECONOMICAS Y LEGALES		
1.	OBRAS QUE SE CONTRATAN	63
2.	FORMALIZACION DEL CONTRATO	63
3.	PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN	63
4.	SUMINISTRO DE MATERIALES	63
5.	APROBACIÓN DE LOS MATERIALES	63
6.	ACOPIO DE MATERIALES	64
7.	INSPECCIÓN Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE	64
8.	PLANOS, CATÁLOGOS Y MUESTRAS.....	64
9.	PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES EN OBRA	65
10.	ANDAMIOS Y APAREJOS.....	65
11.	PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO Y ELEMENTOS SOMETIDOS A TEMPERATURAS ALTAS ...	65
12.	SEÑALIZACIÓN.....	65
13.	IDENTIFICACION	65
14.	PRUEBAS	66
15.	PRECIOS	67
16.	VALORACIÓN DE UNIDADES INCOMPLETAS	67
17.	REVISIÓN DE PRECIOS	67
18.	VARIACIÓN GLOBAL Y LIQUIDACIÓN	67
19.	RECEPCIÓN PROVISIONAL Y PLAZO DE GARANTIA	67
20.	RESPONSABILIDADES	68
21.	RECEPCIÓN DEFINITIVA	68
B.- PLIEGO DE CONDICIONES DE CARÁCTER TÉCNICO.....		
1.	CALEFACCIÓN.....	68
1.1	CALDERAS.....	68
1.2	CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS.....	69
1.3	DEPÓSITO DE EXPANSIÓN	70
1.4	PRESCRIPCIONES GENERALES DE LAS INSTALACIONES	70
1.5	TUBERÍAS Y ACCESORIOS	71
1.6	VÁLVULAS.....	73
1.7	BOMBAS DE CIRCULACIÓN.....	73
1.8	ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL.....	74
1.9	EXPANSIÓN.....	74
1.10	PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN	74
1.11	AISLAMIENTO TÉRMICO DE INSTALACIONES	77
1.12	QUEMADORES.....	77
C.- CONCLUSIONES.....		
		78
	PRESUPUESTO Y MEDICIONES	79
	PLANOS.....	86

Dc

**VISADO
COPITI**



LEÓN

MEMORIA

Dc



1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

Se realiza el presente proyecto de reforma de instalación térmica y de nueva sala de sala calderas a biomasa PARA GERIÁTRICO EN VEGAS DEL CONDADO (LEÓN), por encargo del AYUNTAMIENTO DE VEGAS DEL CONDADO.

1.1 Finalidad del proyecto

La finalidad del proyecto es completar la documentación requerida para obtener la aprobación de la ejecución y puesta en servicio de la instalación de Gas y reforma de instalación térmica de la sala de calderas, por parte de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León y del resto de Organismos competentes.

Así mismo este proyecto tiene como objeto, el servir de base para la realización de los trabajos por parte de las empresas instaladora.

1.2 Objetivo del proyecto

El objeto del proyecto es la definición, justificación y valoración de los diferentes elementos que componen la instalación de la nueva sala de calderas a biomasa.

No será objeto de este proyecto la instalación de distribución de calefacción y Climatización del edificio que será objeto de proyecto específico.

1.3 Agentes

Promotor: Nombre: AYUNTAMIENTO DE VEGAS DEL CONDADO
NIF: P2420500G
Dirección: PLAZA ALCALDE MOISÉS GARCÍA JALÓN Nº1
Localidad: 24153. VEGAS DEL CONDADO (LEON)

Ingeniero: Nombre: Jorge Cayón Rodríguez
Colegiado: Nº 1.246 Ingeniero Técnico Industrial
Dirección: Avda. Reyes Leoneses nº 7, 1ºE
Localidad: 24.008 - León
NIF: 9.796.445-D

El presente documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero D. Jorge Cayón Rodríguez. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

2. EMPLAZAMIENTO

La ubicación del conjunto de la instalación se sitúa EL GERIÁTRICO SITUADO EN PLAZA MAYOR Nº 4 Y 11, 24153. VEGAS DEL CONDADO (LEON), con referencia catastral 6486202UN0268N0001GA Y 6486203UN0268N0001QA.

Las coordenadas de referencia del centro de la parcela son:

Latitud: N 42,684278
Longitud: W 5,363993

**VISADO
COPITI**



LEON

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la elaboración del proyecto, así como para la ejecución de la instalación se han tenido en cuenta los siguientes reglamentos:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. En especial el Documento Básico HE-1 "Limitación de demanda energética" y el Documento HS "Exigencias básicas de salubridad".
- Norma UNE 100020-2005, "Salas de Máquinas y climatización".
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.
- Reglamento Electrotécnico de Baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por RD 842/2002, de 2 de Agosto.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Ley 11/2003 de 8 de abril de Prevención Ambiental de Castilla y León; Ley 3/2005 de 23 de mayo de modificación de la Ley 11/2003.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento de Aparatos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias R.D del Ministerio de Industria y Energía 12244/1979 de 4 de abril de 1979. B.O.E. 2- de mayo de 1979 y corrección de errores B.O.E. de 28 de junio de 1979.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

En general todo tipo de Reglamento en vigor que le afecte durante el transcurso de la obra.

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente el geriátrico dispone de una sala de calderas a Gasóleo con una potencia instalada de 133 kW, potencia suficiente para la demanda de calefacción y ACS. Se pretende instalar una sala de calderas a biomasa aledaña conectada a la instalación existente para tener un ahorro en combustible y producir menos contaminantes (CO₂, NO_x, SO_x y dioxinas), y debido al Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en el que establece la necesidad de proyecto de las nuevas instalaciones de potencia térmica superior a 70 kW, se realiza el presente documento.

5. OBRA CIVIL

Se trata de un edificio existente, por lo que las obras de construcción de la nueva sala de calderas se encuentran descritas en el proyecto en sus apartados de la memoria.



6. PLAZO DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES

Se prevé la ejecución de las obras e instalaciones y su disposición para las pruebas y reconocimientos, inmediato a la obtención de los permisos y autorizaciones de los Organismos Territoriales Competentes.

7. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio es una residencia de ancianos de reciente construcción con todos los servicios disponibles. El edificio dispone en la actualidad de un servicio centralizado de producción de calefacción y ACS, situado en la planta baja de dicho edificio. Dicha central de producción en la actualidad utiliza gasóleo como combustible.

El sistema de calefacción existente es sistema centralizado de calefacción por anillos, que utiliza radiadores como emisores. Este proyecto es la base para su reforma y cambio de combustible. El edificio dispone de montantes de calefacción y de ACS ejecutadas en acero que no son motivo de este proyecto.

Dc



Dc

INSTALACIÓN TÉRMICA: SALA DE CALDERAS



1. SISTEMA DE INSTALACIÓN EXISTENTE

La instalación existente consiste en un sistema centralizado de calefacción con dos calderas que suman una potencia de 133 kW, que utilizan gasóleo como combustible.

La distribución del fluido calefactor se efectúa mediante tres generales de calefacción de ida y otra de retorno, que discurren por el interior de la edificación. Desde estas generales se da servicio a los emisores colocados en las distintas estancias del edificio.

La distribución de ACS se efectúa igualmente por columnas.

El sistema de regulación que se utiliza actualmente es un sistema de regulación de la temperatura de impulsión de fluido calefactor en función de la temperatura exterior.

2. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITE 1.1

2.1 Calidad térmica del ambiente

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen en la zona a climatizar dentro de los valores establecidos por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

La temperatura interior media tomada como base para el cálculo de las necesidades caloríficas del edificio es de 21 °C para todo el edificio, temperaturas que no debe superarse por variación de condiciones exteriores al contar con los sistemas de regulación adecuados.

No se utiliza ningún sistema para modificar la humedad relativa de los espacios interiores, por ser la altura libre de los locales inferior a 3 m. Se desprecia la influencia de la estratificación del aire en el ambiente.

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

2.2 Calidad del aire interior

Es objeto de este proyecto sólo y exclusivamente la reforma de la sala de calderas. No se prevé ninguna modificación en las instalaciones interiores.

No obstante se considerará que la calidad del aire interior será óptima si se cumplen con los requisitos de calidad de aire interior exigidos establecidos en la Sección HS3 del Código Técnico de la Edificación y en la norma UNE-EN 13779.

2.3 Higiene. Preparación de A.C.S.

Para la producción de ACS, se ha previsto que la potencia de la nueva

caldera a instalar de 125 kW, es suficiente para la demanda de calefacción y ACS.

Se mantendrán los acumuladores existentes de 490 y 300 l., tal y como se describe en los planos del proyecto. Estos son de acero inoxidable, para almacenar el ACS producida por las calderas y las placas solares, de forma que queda asegurada la acumulación mínima exigida para esta instalación.

Denominaremos circuitos primarios a los existentes entre las calderas y el acumulador. Dispondrá, dicho circuito primario, de un circulador que impulsará el fluido calefactor.

Desde los acumuladores sale una tubería general de ACS que está conectada a la montante de distribución de ACS, que discurrirá por el edificio desde la planta baja donde se ubica la sala de calderas actual hasta el resto de plantas del edificio y desde allí hasta los puntos de consumo.

Asimismo existe un circuito de recirculación que retorna al acumulador situado en la sala de calderas, en el que se dispone de una bomba de recirculación, para así mantener una temperatura adecuada a la demanda.

El control de la temperatura del acumulador se realizará por medio de una sonda de inmersión, que envía la información a la centralita de regulación para que ésta active y desactive los circuladores.

La temperatura de almacenamiento del agua caliente en los acumuladores será de 60°C, llevando la temperatura hasta los 70 °C periódicamente para su pasteurización.

La temperatura de distribución del agua no será inferior a 50°C en el punto más alejado del circuito. De esta forma se obtendrá un nivel de temperatura aceptable para el usuario, previendo así el riesgo de quemaduras y obteniendo la temperatura necesaria para evitar la multiplicación de la bacteria de la legionela.

Todas las tuberías de ACS que se encuentren en la sala de calderas, serán de acero galvanizado, según DIN 2440, o tubería multicapa según UNE 53961 EX. Las tuberías de la red general de distribución, y de los distintos subcircuitos pertenecen a una instalación ya existente.

3. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITE 1.2

3.1 Generación de calor

El nuevo sistema elegido consiste en un sistema centralizado de calefacción y ACS, con central de producción formada por una caldera que utilizan pellet como combustible.

Se colocará una caldera marca Lasian modelo BIOCMBY 125 o similar de 125 kW de policomcombustible a biomasa. Con esta caldera queda suficientemente cubierta la demanda de calefacción y ACS. El quemador que se instalará con regulación de caudal de combustible, con lo que se cumple la IT 1.2.4.1.2. por la cual para la potencia de estas calderas es necesaria la colocación de un quemador de este tipo.

El uso de esta caldera permite repartir la demanda térmica de la instalación

de un modo uniforme sobre todos los aparatos conectados. Con ello se obtiene un aumento del rendimiento medio global, una reducción de emisiones contaminantes y en definitiva, un aumento de la economía global del consumo.

Las características técnicas de la caldera a instalar son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	BIOCOMBY 80	BIOCOMBY 100	BIOCOMBY 125	BIOCOMBY 150
POTENCIA ÚTIL (kW)	80	100	125	150
POTENCIA ÚTIL (Kcal/h)	68.800	86.000	107.500	129.500
RENDIMIENTO (%)	89	89	89	89
CONSUMO COMBUSTIBLE, P.C.I. 4.100Kcal/Kg-humedad 10%, (Kg)	19,75	24,70	30,85	37
TEMPERATURA GASES COMBUSTIÓN (°C)	150-190	150-190	150-190	150-190
PESO (Kg)	950	950	1.235	1.235
VOLUMEN DE AGUA (Litros)	240	240	312	312
PERDIDA DE CARGA, $\Delta T=10K$ (mBar)	60	65	70	75
DEPRESIÓN MÍNIMA EN CHIMENEA (Pa)	30	30	30	30
PRESIÓN DE TRABAJO MÁXIMA (Bar)	3	3	3	3
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	~ 2 x 230V	~ 2 x 230V	~ 2 x 230V	~ 2 x 230V
POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA (Kw) ESTÁNDAR	0,67	0,67	0,82	0,82
POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA (Kw) ACCESORIOS RECOGIDA CENIZAS/ENCENDIDO SEMIAUTOMÁTICO	0,18/1,6	0,18/1,6	0,18/1,6	0,18/1,6

Dc

3.2 Redes de tuberías y conductos

Las tuberías para los circuitos de calefacción serán de acero al carbono según DIN 2440.

Las tuberías para los circuitos de suministro de ACS serán de acero galvanizado, según DIN 2440, o tubería multicapa según UNE 53961 EX.

Los tramos de tubería que discurran por locales no calefactados, dispondrá de un aislamiento térmico de espesor acorde al mínimo exigido por la norma ITE 1.2.4.2.1 en función del diámetro de la tubería y de la temperatura del fluido.

Previo a la colocación del aislamiento se protegerá la tubería con una capa de antioxidante. El tipo de aislamiento a utilizar será aislamiento tipo armaflex o similar, coquilla de fibra de vidrio, venda y terminación en escayola o similar.

El aislamiento tendrá los espesores siguientes:

$D \leq 35$	aislamiento de 25 mm.
$35 < D \leq 90$	aislamiento de 30 mm.
$D > 90$	aislamiento de 40 mm.

No son necesarios en esta instalación pasos de tubería por el exterior.



3.3 Control

De acuerdo con la ITE 1.2.4.3.1 "Control de instalaciones de climatización", esta instalación deberá disponer, por lo menos de los aparatos de control que permitan la regulación de todas y cada una de las siguientes variables:

- La temperatura o caudal de cada uno de los fluidos portadores procedentes de las centrales de producción de calor, en función de la demanda.
- La temperatura de impulsión de agua de cada subsistema, en función de la temperatura ambiente o de la de retorno.
- La temperatura de impulsión de agua de cada unidad Terminal en función de la temperatura ambiente o de la de retorno.
- 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.

En los tramos indicados se instalarán los siguientes aparatos de control que permitan la regulación de todas y cada una de las siguientes variables:

- Para efectuar la regulación y control de la sala de calderas se dispondrá de una centralita electrónica de regulación que efectuará el control de todos los sistemas existentes.
- De acuerdo con la ITE 1.2.4.3.4 la instalación centralizada de producción de ACS está equipada con los siguientes elementos de control de tipo proporcional:
 - Control de la temperatura de acumulación.
 - Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicas más lejano del acumulador.
 - Control para efectuar el tratamiento de choque térmico
 - Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica.
 - Control de seguridad para los usuarios.

3.4 Contabilización de consumos

La instalación dispondrá de dispositivos que permita efectuar la medición y registrar el consumo de energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada en centrales de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda. Cuando se disponga de servicio de agua caliente sanitaria se dispondrá de un dispositivo de medición de la energía en el primario de la producción y en la recirculación.

Asimismo, en la entrada de agua al circuito de calefacción se colocará un contador volumétrico de agua fría.

La centralita de regulación de calefacción registrará el número de horas de funcionamiento de la caldera y se colocará un contador de energía eléctrica en el cuadro eléctrico de la sala.

VISADO
COPITI



LEÓN

3.5 Estimación de Consumos

La estimación de consumo de la instalación térmica en energía primaria es la siguiente:

Las horas de funcionamiento de la instalación de calefacción se estiman en:

Horas de funcionamiento diario	8 horas
Horas de funcionamiento semanal	56 horas
Horas de funcionamiento mensual	240 horas
Horas de funcionamiento anual	2880 horas (12 meses)

Equipos consumidores calefacción:

Caldera que utiliza pellets como combustible de una potencia de 125 kW, Se estima que para esa potencia, el consumo se establece en unos 13,53 kg/h

Cálculo del consumo anual:

Localidad: Vegas del Condado

Temperatura exterior $\rightarrow T_e = -6,8 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow$ nivel percentil 97,5 %

Temperatura interior $\rightarrow T_i = 21 \text{ }^\circ\text{C}$

P = Potencia máxima de diseño P = 107.500 kcal/h

G = Grados /día con base 15-15 \rightarrow año $\rightarrow G = 2880$

u = Coeficiente de uso. Edificio geriátrico $\rightarrow u = 0,95$

i = Coeficiente de intermitencia. Edificio geriátrico $\rightarrow i = 0,95$

R = Instalación Central Automatizada de Biomasa $\rightarrow R = 94 \text{ } \% \rightarrow 0,94$

PCI = Poder calorífico inferior del Pellet $\rightarrow \text{PCI} = 4.500 \text{ kcal/kg}$.

Por tanto las pérdidas anuales serán:

$$Q = \frac{P \cdot G \cdot 24 \cdot u \cdot i}{T_i - T_e}$$

$$Q = 24.122.0719,40 \text{ kcal/año}$$

Cálculo del combustible anual:

$$E = \frac{Q}{P_{CI} \cdot R}$$

$$E = 57.026,17 \text{ Kg/año}$$

4. Exigencia de seguridad. Justificación del cumplimiento de la ITE 1.3

4.1 Sistema de instalación

El nuevo sistema elegido consiste en un sistema centralizado de calefacción y ACS, con central de producción formada por una caldera que utilizan pellets como combustible.

Se colocará una caldera marca Lasian modelo BIOCMBY 125 o similar 125 kW de policombustible a biomasa. Con esta caldera queda suficientemente



cubierta la demanda de calefacción y ACS. El quemador que se instalará será con regulación de caudal de combustible, con lo que se cumple la IT 1.2.4.1.2.3, por la cual para la potencia de estas calderas es necesaria la colocación de un quemador de este tipo.

La distribución de fluido calefactor se efectuará mediante varias montantes generales de calefacción que conectan con los distintos subcircuitos y otra montante de retorno, que discurre por el centro de la edificación a lo largo de patinillos construidos a tal fin ya existentes.

El resto de la instalación, ya existente, no es objeto de este proyecto.

4.2 Sala de calderas

Se dispondrá, en nuevo edificio situado en el patio interior de la edificación cerca de la sala de calderas existente, tal y como se refleja en los planos del proyecto.

Sala de calderas calefacción

La sala de calderas, cumplirá con lo especificado en la norma UNE100020:2005 y modificaciones "Salas de máquinas y climatización".

La sala de calderas está ubicada en un nuevo edificio construido al efecto en el patio interior de la residencia de ancianos, es de forma trapezoidal y tiene las dimensiones que se reflejan en los planos adjuntos.

Esta sala dispondrá de una ventilación natural mediante apertura para la ventilación superior e inferior, que conectan directamente con el exterior, equipados con compuertas corta-fuegos, cuya resistencia al fuego será igual a la del cerramiento como mínimo. No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.

La puerta de la sala de calderas comunicará con el exterior y se abrirá hacia fuera. Ningún punto de la sala de calderas estará a más de 7,5 metros de una salida. La puerta tendrá una permeabilidad no superior a 1 L/(s.m²) bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior. La resistencia al fuego de los paramentos será por lo menos EI 240 para las particiones y REI 240 para los elementos constructivos portantes, las clases de reacción al fuego serán A1 para los acabados de paredes y techos y A1-S1, d0 para los suelos, según UNE-EN 13501-1:2002.

Cuando la Sala sea adyacente a un local ocupado, la atenuación acústica del elemento de separación será como mínimo de 50 dB en la banda de octava de frecuencia central 125 Hz. Los elementos de cerramiento de la Sala no permitirán filtraciones de humedad.

La Sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo. El cuadro eléctrico y mando de los equipos instalados en la Sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso.

El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será con un mínimo de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5. Las luminarias y tomas de corriente tendrán un grado de protección IP 55 y una protección mecánica grado 7 mínimo.

Las dimensiones de la sala son suficientes para contener en su interior los

equipos previstos, manteniendo siempre entre ellos las distancias que se indican a continuación (UNE 100020/2005):

- Separación mínima entre equipos: 70 cm.
- Distancia lateral mínima entre paredes y equipos: 70 cm.
- Distancia mínima entre fondo de equipos y paredes: La longitud de la caldera cm.
- Distancia entre equipos y paredes longitudinales mínimo 1,5 la longitud de la caldera.
- Distancia entre el techo y la caldera mínimo 80 cm.

En esta sala se colocará la caldera marca Lasian modelo BIOCMBY 125 o similar de 125 kW de policomcombustible a biomasa, para servicio de calefacción y para la producción de ACS.

En el exterior de la puerta de la sala de calderas y de forma visible se colocará un cartel con la siguiente inscripción:

SALA DE CALDERAS
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

Grados de protección

La aparatamenta eléctrica y electrónica situada en la Sala de Calderas tendrá un grado de protección IP 44, por lo menos, o se instalará dentro de un envolvente con ese grado de protección.

Todos los motores situados en la Sala tendrán un grado de protección IP 23, por lo menos. Cuando el material eléctrico esté situado a la intemperie, su grado de protección será IP 55.

Ventilación

En Salas de calderas, independientemente del tipo de ventilación que se adopte, deberán asegurarse una aportación de aire exterior suficiente para la combustión, con los siguientes mínimos, expresados por una unidad de combustible de consumo:

- Combustibles sólidos: 10 m³/Kg.

La ventilación de las Salas de Calderas se realizará de manera natural directa, mediante una apertura, de área libre mínima de 5 cm²/kW de potencia nominal.

Por tanto:

$$125 \text{ kW} \times 5 \text{ cm}^2/\text{kW} = 625 \text{ cm}^2$$

La sección de la apertura será cuadrada de 40 x 40 cm y se colocará una inferior en la puerta y otra superior en la pared contraria, de esta forma se crean corrientes de aire que favorecen el barrido de la sala.

Las aberturas estarán protegidas por medio de rejillas que impidan la entrada del agua de lluvia y tengan malla metálica anti-insecto.

Instalación de iluminación

El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será como

mínimo de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5. Las luminarias y tomas de corriente tendrán un grado de protección IP 55 y una protección mecánica grado 7 mínimo.

Cada salida de la sala estará señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia.

Información de seguridad

En el interior de la sala de máquinas debe figurar visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:

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

Atenuación acústica

Cuando la Sala sea adyacente a un local ocupado, la atenuación acústica del elemento de separación será como mínimo de 50 dB en la banda de octava de frecuencia central 125 Hz. Los elementos de cerramiento de la Sala no permitirán filtraciones de humedad.

Desagües

La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo. El cuadro eléctrico y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso.

4.3 Producción y distribución de ACS

Para la producción de ACS, se ha previsto que la potencia de la caldera nueva para calefacción, de 125 kW de potencia útil, es suficiente para la demanda de calefacción y ACS.

Se mantendrán los acumuladores existentes de 490 y 300 l., tal y como se describe en los planos del proyecto. Estos son de acero inoxidable, para almacenar el ACS producida por las calderas, de forma que queda asegurada la acumulación mínima exigida para esta instalación.

Denominaremos circuitos primarios a los existentes entre las calderas y el acumulador. Dispondrá, dicho circuito primario, de un circulador que impulsará el fluido calefactor. Desde los acumuladores saldrá una tubería general de ACS que se conecta a la montante de distribución de ACS, que discurre por el edificio desde la planta baja donde se ubica la sala de calderas actual hasta el resto de plantas del edificio y desde allí hasta los puntos de consumo.

Asimismo existe un circuito de recirculación que retorna al acumulador situado en la sala de calderas, en el que se dispone de una bomba de recirculación, para así mantener una temperatura adecuada a la demanda.

El control de la temperatura del acumulador se realiza por medio de una sonda de inmersión, que envía la información a la centralita de regulación para que ésta active y desactive los circuladores. La temperatura de almacenamiento del agua caliente en los acumuladores será de 60°C, llevando la temperatura hasta los 70 °C periódicamente para su pasteurización.

La temperatura de distribución del agua no será inferior a 50°C en el punto más alejado del circuito. De esta forma se obtendrá un nivel de temperatura aceptable para el usuario, previendo así el riesgo de quemaduras y obteniendo la temperatura necesaria para evitar la multiplicación de la bacteria de la legionela.

Todas las tuberías de ACS que se encuentren en la sala de calderas, serán de acero galvanizado, según DIN 2440, o tubería multicapa según UNE 53961 EX.

Las tuberías de la red general de distribución, y de los distintos subcircuitos pertenecen a una instalación ya existente.

4.4 Producción y distribución del fluido calefactor

Para la producción del fluido calefactor se dispondrá de una caldera marca Lasian modelo BIOCROMBY 125 o similar de 125 kW de poliofuel a biomasa. Con esta caldera queda suficientemente cubierta la demanda de calefacción y ACS.

La caldera cumplirá, como mínimo, con los siguientes requisitos:

- Cumplirá las ITC ITE y las derivadas del desarrollo del RD 1630/1992 por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de la construcción en aplicación a la directiva del Consejo 89/106/CEE.
- El rendimiento de la caldera será el prescrito en el RD 275/1995 de 24 de febrero por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 92/62/CEE, modificada por el artículo 12 de la Directiva 93/68/CEE.
- Dispondrá de una placa de identificación energética, donde se especifique nombre del fabricante, marca, modelo, tipo, número de fabricación, potencia nominal, combustible y rendimiento energético nominal.
- Dispondrá de los siguientes mecanismos de control y/o seguridad.
 - Un termostato de trabajo con escala entre 0 y 90°C.
 - Un termostato de seguridad, tarado a 92 °C, con rearme manual.
 - Un termostato de salida de humos de rearme manual tarado a 240°C.
 - Un termómetro.
 - Un manómetro.
 - Una válvula de seguridad.
 - Un calderón o vaso de expansión del volumen especificado en los planos y cálculos del proyecto.
 - Una sonda exterior.
- Los grupos térmicos dispondrán de válvulas de salida que permitirán independizarlos del resto de la instalación.

Dc

**VISADO
COPITI****LEÓN**

4.5 Puesta En Marcha Y Mantenimiento

Todos estos elementos se encuentran en sitios accesibles, bien sea dentro de un armario a bien sea en un cuarto de calderas. En el proceso de puesta en marcha lo primero que tiene que funcionar es la fuente de calor, bombas, termostatos, etc.

Una vez hecho el equilibrado hidráulico de los distintos circuitos se puede hacer un ajuste fino en función de la persona que habite cada una de las estancias.

A continuación, y dado que la instalación consta de regulación automática independiente a integral, se procederá a la colocación de los accionamientos eléctricos y de los termostatos de ambiente.

Puesta en marcha de la regulación integral de las calderas

Centralita electrónica:

Comprobar que las sondas están correctamente conectadas y que en ningún caso, a través de los hilos de conexión de las sondas pueda llegar corriente a los equipos. Es necesaria que todas las sondas estén conectadas. Los hilos de las sondas deben de ir por un tubo independiente y nunca acompañados de cables eléctricos.

La sonda exterior se colocará a más de 2 m del terreno y separada de ventanas u otro cualquier elemento que pueda falsear su medida.

La sonda de impulsión se colocará después de la bomba a unos 50 cm de la válvula mezcladora en la tubería de impulsión.

La sonda de caldera se colocará junto con las demás sondas que lleva la caldera. Si esto no fuera posible se colocará en el tubo de salida lo más pegado posible a la caldera.

Regulación de la centralita electrónica:

La centralita es la encargada de regular la temperatura de circulación del agua, en función de la temperatura exterior e interior deseada. Para ella actúa sobre un motor que acciona una válvula mezcladora de 4 vías con by-pass.

La centralita electrónica permite al usuario alternar a su gusto los programas de confort y reducido, con sus distintas temperaturas de ambiente.

La centralita electrónica dará posibilidad de regular la temperatura de confort, regular la curva de calefacción y caldera y programador de tiempos.

4.6 Salida de humos

La salida de humos de la nueva caldera de calefacción, se mediante chimenea de 300 mm de diámetro interior.

Las características de la chimenea, de acero inoxidable en toda su longitud son:

- Longitud vertical total: 7 m.
- Diámetro interior: 300 mm.

- Distancia horizontal desde la caldera: 5 m.

Las características constructivas de la chimenea se ajustan a lo especificado en la norma UNE 123.001:94.

Según el cálculo efectuado en base a la norma UNE 13384-1, que se adjunta en los documentos del proyecto, el diámetro de la chimenea se ajusta al mínimo exigible.

El conducto de evacuación es adecuado a los nuevos generadores objeto de la reforma y de conformidad con las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

La superficie de los locales contiguos a las chimeneas estará a una temperatura no superior a 5°C de la temperatura del local y en ningún caso por encima de 28°C.

La chimenea discurre por el interior de la edificación, desde las calderas a la cubierta. La boca de salida de humos se encontrará situada a más de un metro por encima de la cumbrera de tejados, muros o cualquier otro obstáculo. En su parte superior estará rematada por una caperuza de protección que asegure la dispersión de los humos aún en caso de fuertes vientos. Dispondrá en su base de una zona de recogida de hollín, condensados y aguas de lluvia. Los cambios de dirección se efectuarán con radios de curvatura mayores o iguales a 1,5 veces del diámetro hidráulico de la conducción. La boca de salida al exterior de los humos se situará de manera que se evite la contaminación producida por los gases, vapores o partículas sólidas en zonas ocupadas permanentemente por personas. La sección transversal de la conducción será perfectamente circular.

Los conductos y sus elementos estarán fabricados con material incombustible y resistente a la temperatura. En todo se tendrán en cuenta las normas UNE-EN13384, UNE-EN1856-1 y 2, UNE 123001.

Como la instalación tiene una potencia superior a 70 kW, será necesaria la instalación de un pirómetro o un pirotato con escala indicadora según lo especificado en la IT1.3.4.4.5. "Medición".

4.7 Protección contra incendios

Según el Código Técnico de la Edificación en su apartado SI-1, por contener una caldera de potencia menor de 200 kW, la sala de calderas está considerada como una sala de máquinas de riesgo bajo.

Las condiciones⁽¹⁾ que deben cumplir los cerramientos son:

Característica	Riesgo bajo
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90
Resistencia al fuego de las paredes y techo ³ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾	-
⁽⁴⁾	
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	S
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾
⁽¹⁾ Las condiciones de <i>reacción al fuego</i> de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de SI-1.	

- (¹) El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.
- Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa *el tiempo equivalente de exposición al fuego* determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.
- (²) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.
- (³) Considerando la acción del fuego en el interior del *recinto*.
- La *resistencia al fuego* del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.
- (⁴) El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los *recorridos de evacuación* hasta las *salidas de planta*. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.
- (⁶) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

Se cumplirá lo especificado en la IT 1.3.4.3 “Protección contra incendios”. En todo caso, **los valores de la estructura portante serán los de la norma UNE 100020:2005.**

La puerta de acceso abrirá hacia el exterior. Se instalarán extintores con una eficacia como mínimo 21A-113B, de 12 kg., uno situado en el interior de la sala y otro en las proximidades de la puerta de acceso.

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos el interruptor general y el interruptor del sistema de ventilación (si procede), deben situarse fuera de la misma y en la proximidad del acceso.

5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica del interior de la sala de calderas, cumplirá con lo especificado en la ITC-BT 29 “Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión”.

Las instalaciones de alumbrado y fuerza a las bombas de los quemadores, de circulación, etc., se realizará con conductos tendidos bajo tubo de acero, con las secciones necesarias según los consumos y las distancias, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.

Quando la instalación eléctrica esté a la intemperie se debe tener un grado de protección IP55 según UNE 20324 o debe estar debidamente protegida por el fabricante del equipo.

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala de calderas, o al menos, el interruptor general debe estar situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no debe poder cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala.

El interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso. Los aparatos de caldeo se instalarán de forma que no puedan inflamar las materias combustibles circundantes, aún en el caso de empleo negligente o defectos previsibles en el aparato, de acuerdo a la instrucción ITC-BT 029.

Los interruptores estarán colocados al exterior de las habitaciones en las que se encuentren los depósitos o calderas, o debidamente protegidos.

derivaciones serán independientes para cada aparato y discurrirán por el techo de la sala, no efectuándose ninguna por el suelo. Se cumple de esta forma, en todo momento las prescripciones particulares para las instalaciones con riesgo de incendios o explosiones.

Instalación de iluminación

El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será como mínimo de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5. Las luminarias y tomas de corriente tendrán un grado de protección IP 55 y una protección mecánica grado 7 mínimo. Cada salida de la sala estará señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia.

6. COMBUSTIBLE

La caldera de calefacción utilizará como combustible pellet, cuyas características más importantes son los siguientes:

ANÁLISIS INMEDIATO		
	S/SECO	S/Húmedo
Humedad Total	-	8,36 %
Volátiles	79,41 %	72,77 %
Carbono Fijo	19,87 %	18,21 %
Cenizas	0,72 %	0,66 %

ANÁLISIS ELEMENTAL		
	S/SECO	S/Húmedo
Carbono	52,34	47,96
Hidrógeno	5,77	6,22
Nitrógeno	0,35	0,32
Azufre	0,15	0,14

Dc

**VISADO
COPITI**

LEON

Cloro	0,01	0,01
Oxígeno	40,66	40,69

ANÁLISIS ENERGÉTICO

	S/SECO	S/Húmedo
Poder calorífico	(V) (Kcal/Kg)	(V) (Kcal/Kg)
P.C. Superior	5.096	4.670
P. C. Inferior	4.792	4.343

OTROS ANÁLISIS

Densidad aparente	620 Kg/m ³
Durabilidad de pellets	95,8 %

7. CONCLUSIONES

Con lo anteriormente expuesto, creemos haber detallado las características de la instalación que se pretende llevar a cabo y esperamos, merezca la aprobación de la misma en la forma que ha sido redactada.

León, abril de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Jorge Cayon Rodríguez
Colegiado N° 1.246

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON**



N° Colegiado: 1246
JORGE CAYON RODRIGUEZ
Visado: VD2100615
Fecha: 27/04/2021
Autenticación: **VBPFVU4010VPALB**

VISADO

Calle Reyes Leoneses nº 7, 4º E · 24008 León. Tfno.: 987 22 12 90 www.ingenioleon.com jcayon@ingenioleon.com

ANEXOS

Dc



ANEXO I: CÁLCULO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Dc

**VISADO
COPITI**



LEÓN

1. CÁLCULO DE LA CALDERA DE CALEFACCIÓN

El sistema de instalación elegido consiste en un sistema centralizado de calefacción, con central de producción formada por una caldera que utiliza biomasa como combustible.

Se colocará una caldera marca Lasian modelo BIOCMBY 125 o similar de 125 kW de policomcombustible a biomasa. Con esta caldera queda suficientemente cubierta la demanda de calefacción y ACS.

2. CÁLCULO DE LA CHIMENEA

El procedimiento de cálculo se basa en lo establecido por la norma UNE 13384.

DATOS DEL APARATO

Combustible:	Pellets	
Tipo de aparato:	Caldera atmosférica	
Condensación:	NO	
Condiciones de trabajo:	Modulante	
Cortatiros:	SI	
	Nominal	Mínimo
Potencia:	kW 125	37,74
Rendimiento:	% 90	90
Tª de humos:	°C 190	126,67
Tiro mínimo:	Pa 3	3
Caudal:	g/s 99,07	33,02

DATOS DE SITUACIÓN

Provincia:	León
Altitud:	m 820
Tª máxima:	°C 8
Tª mínima a la salida de la chimenea:	°C 3
Montaje	Interior
Presión opuesta a la salida:	NO

DATOS DEL TRAMO HORIZONTAL (CONDUCTO DE UNIÓN)

Longitud total (m):	5
Recorrido:	
Altura total (m):	1
Gama:	Dinak DP
Piezas:	Codo de 45°: 2
Zeta total de los elementos:	0,8

VISADO
COPITI



LEÓN

DATOS DEL TRAMO VERTICAL

Longitud total (m):	8
Recorrido:	8 m en sala de calderas
Altura total (m):	8
Gama:	Dinak DP
Conexión:	Te de 90°: 1
Tipo de salida:	Sombbrero
Zeta total de los elementos:	2,2

DATOS DEL SUMINISTRO DE AIRE PARA LA COMBUSTIÓN

Ventilación sala de calderas:	Ventilada
Pérdida de carga (Pa):	0

CÁLCULOS Y COMPROBACIONES
REQUISITOS DE PRESIÓN

Coefficiente de seguridad de flujo	S_E	1,2	
		Nominal	Mínimo
+ Tiro teórico en la base de la vertical:	P_H	29,2	19,22 Pa
- Pérdida de carga en la vertical:	P_R	4,73	0,48 Pa
- Presión del viento:	P_L	0	0 Pa
Tiro disponible en la base de la vertical:	P_Z	24,47	18,74 Pa
+ Tiro necesario para el cortatiros:	P_{NL}	3	3 Pa
+ Pérdida de carga en el tramo horizontal:	P_{FV}	-1,83	-2,6 Pa
+ Pérdida de carga en el suministro de aire:	P_{BNL}	0	0 Pa
Tiro necesario en la base de la vertical:	P_{Ze}	1,17	0,4 Pa

Primer requisito de presión:	P_Z	\geq	P_{Ze}	Cumple
A potencia nominal:	24,47	>	1,17	SI
A potencia mínima:	18,74	>	0,4	SI
Segundo requisito de presión:	P_Z	\geq	P_{BNL}	Cumple
A potencia nominal:	24,47	>	0	SI
A potencia mínima:	18,74	>	0	SI
Tiro de la instalación:			$P_Z - P_{Ze}$	
A potencia nominal:			23,3	Pa
A potencia mínima:			18,34	Pa

**VISADO
COPITI**

LEÓN

REQUISITOS DE TEMPERATURA

		Nominal	Mínimo
Tª de la pared interior en la salida de la chimenea:	T _{iob}	139,6	68 °C
Tª límite de la pared interior de la chimenea:	T _g	0	0 °C

Primer requisito de temperatura:	T _{iob}	≥	T _g	Cumple
A potencia nominal:	139,6	>	0	SI
A potencia mínima:	68	>	0	SI

DIMENSIONADO
TRAMO HZTAL. (COND. UNIÓN)

Gama:	Dinak DP		
Diámetro interior:	mm	300	
Diámetro exterior:	mm	360	
Designación EN 1856-1:	T600 N1 D V2 G(XX)		
	Nom	Mín	
Velocidad media de los humos:	m/s	2	0,6
Tª media de los humos:	°C	183	118
Tª media de la pared exterior:	°C	35	24

TRAMO VERTICAL

Gama:	Dinak DP		
Diámetro interior:	mm	300	
Diámetro exterior:	mm	360	
Designación EN 1856-1:	T600 N1 D V2 G(XX)		
	Nom	Mín	
Velocidad media de los humos:	m/s	2	0,6
Tª media de los humos:	°C	166	98
Tª media de la pared exterior:	°C	33	22

SALIDA DE LA CHIMENEA

		Nom
Velocidad de los humos:	m/s	1,9
Tª de los humos:	°C	156
Tª de la pared exterior:	°C	32

Se colocará una nueva chimenea que unirá la nueva caldera con la chimenea de diámetro 300 mm de interior y 360 mm de exterior.

3. VASO DE EXPANSIÓN CERRADO CALEFACCIÓN

El volumen del vaso de calefacción se ha calculado mediante la expresión:

$$V = C \times r \times P_f / (P_f - P_i)$$

Donde:

V = Volumen del vaso de expansión útil mínimo. = Calefacción 261 l

C = Volumen del agua de la instalación en litros. Calefacción 8.000 l

r = Coeficiente de dilatación del agua a 80°C = 0,029

P_f = Presión final absoluta en el vaso = 4,5 kp/cm²

P_i = Presión inicial absoluta en el vaso = 0,5 kp/cm²

Se colocará un vaso de expansión de 300 en el retorno para el sistema de calefacción. Se indican en el esquema de principio de la instalación el volumen del vaso de expansión.

**VISADO
COPITI**



LEON

4. ESTIMACIÓN DE CONSUMOS

4.1 Estimación de Consumos

La estimación de consumo de la instalación térmica en energía primaria es la siguiente:

Las horas de funcionamiento de la instalación de calefacción se estiman en:

Horas de funcionamiento diario	8 horas
Horas de funcionamiento semanal	56 horas
Horas de funcionamiento mensual	240 horas
Horas de funcionamiento anual	2880 horas (12 meses)

Equipos consumidores calefacción:

Caldera que utiliza pellets como combustible de una potencia de 125 kW, Se estima que para esa potencia, el consumo se establece en unos 13,53 kg/h

Cálculo del consumo anual:

Localidad: Vegas del Condado

Temperatura exterior $\rightarrow T_e = -6,8 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow$ nivel percentil 97,5 %

Temperatura interior $\rightarrow T_i = 21 \text{ }^\circ\text{C}$

P = Potencia máxima de diseño P = 107.500 kcal/h

G = Grados /día con base 15-15 \rightarrow año $\rightarrow G = 2880$

u = Coeficiente de uso. Edificio geriátrico $\rightarrow u = 0,95$

i = Coeficiente de intermitencia. Edificio geriátrico $\rightarrow i = 0,95$

R = Instalación Central Automatizada de Biomasa $\rightarrow R = 94 \text{ } \% \rightarrow 0,94$

PCI = Poder calorífico inferior del Pellet $\rightarrow \text{PCI} = 4.500 \text{ kcal/kg}$.

Por tanto las pérdidas anuales serán:

$$Q = \frac{P \cdot G \cdot 24 \cdot u \cdot i}{T_i - T_e}$$

$$Q = 24.122.0719,40 \text{ kcal/año}$$

Cálculo del combustible anual:

$$E = \frac{Q}{P_{CI} \cdot R}$$

$$E = 57.026,17 \text{ Kg/año}$$

VISADO
COPITI



LEON

5. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN ENTRE LA NUEVA CALDERA Y LOS COLECTORES DE SALA DE CALDERAS EXISTENTE

Para el cálculo de las dimensiones de las líneas que se contemplan en este documento, se realizará de la siguiente forma:

No se permitirá que el fluido circule a una velocidad superior a 3 m/s en el caso de líquidos, y de 20 m/s en el caso de gases.

Se aplica un factor de seguridad en el espesor de la tubería de 6,5

No se permitirá, salvo en casos excepcionales, una pérdida de carga superior a 40 mm.c.a./m

Cálculo de la velocidad

La velocidad del fluido se calculará a partir de la siguiente expresión:

$$v = 4 \cdot \frac{Q}{\pi \cdot D^2}$$

Siendo:

Q, caudal que circula por la tubería [m³/s]

D, diámetro interior de la tubería [m]

En el caso de gases, la velocidad viene dada por la siguiente expresión:

$$v = \frac{354 \cdot Q}{P \cdot D^2}$$

Donde:

Q, es el caudal [Nm³/h] P, es la presión absoluta de la línea [bar]

D, es el diámetro interior de la tubería [mm]

Cálculo de la pérdida de carga

Las pérdidas de carga en las líneas se estiman según la fórmula de Darcy-Weisbach, teniendo la siguiente forma:

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Donde:

f, factor de fricción de Darcy-Weisbach.

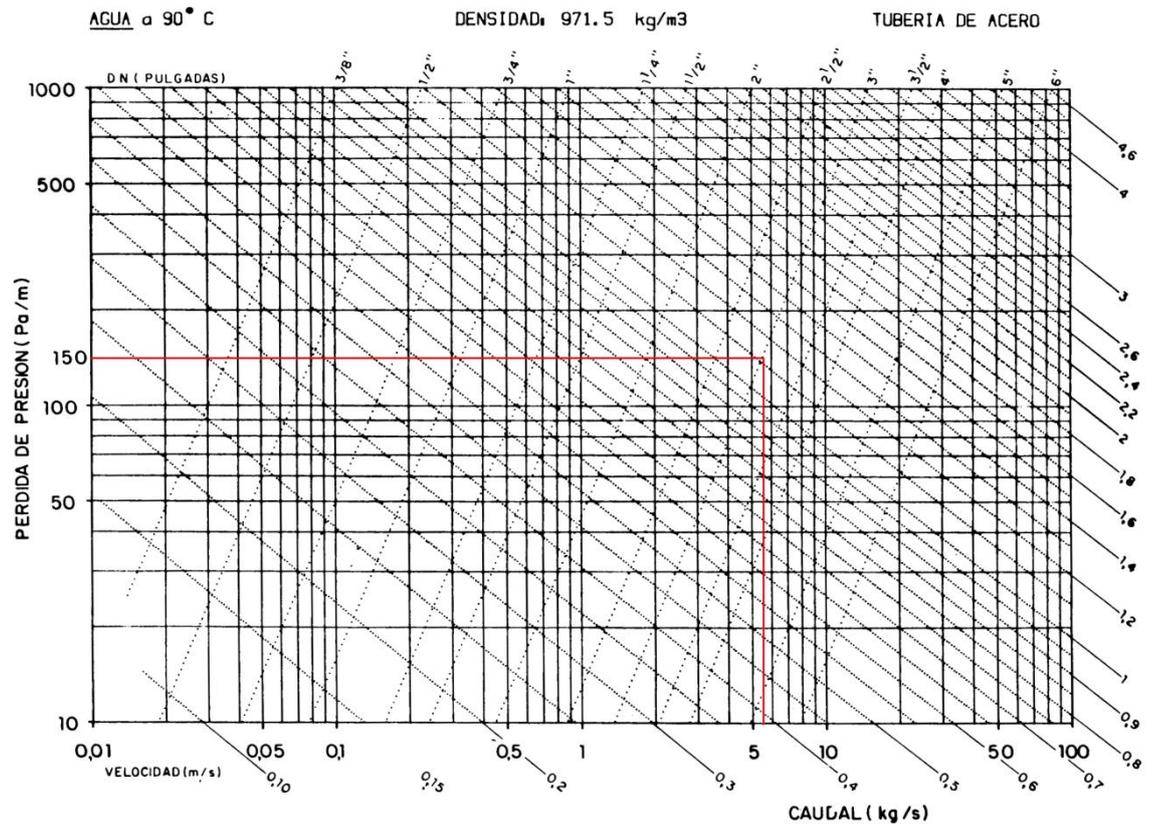
L, Longitud de la tubería, se incluirá la longitud equivalente de los accesorios de la línea [m] g, aceleración de la gravedad [m/s²]

v, velocidad del fluido [m/s] D, Diámetro interior de la tubería [m]

El factor f que aparece en la fórmula, depende del régimen en el que el fluido circule por la tubería, es decir, si circula en régimen laminar o turbulento.

Para el cálculo se usan tablas de cálculo de pérdida de carga. Estas tablas son las siguientes:





Dc

Para el diseño de las líneas se atiende al caudal necesario al final de la línea. Los drenajes y derrames no se calcularán por no poseer ninguna condición impuesta de suministro.

En la siguiente tabla se recogen todos los resultados obtenidos tales como, velocidades máximas, pérdidas de cargas por unidad de longitud de tubería y espesor mínimo requerido.

TRAMO	CAUDAL		Ø ESCOGIDO	PÉRDIDA DE CARGA mm.c.a./m	VELOCIDAD m/s
	m ³ /h	l/seg			
CONEXIÓN CALDERA NUEVA CON EXISTENTE	3,44	0,96	ACERO 2" (DN 50)	4,38	1,8

 VISADO
COPITI


LEON

6. CÁLCULO DE DEPÓSITO DE INERCIA

Para dimensionar el depósito de inercia, debemos estimar, un valor entre 15 y 30 litros por kW de potencia térmica nominal del generador. Ello nos garantizará un ciclo de funcionamiento de una duración mínima. En la Guía Técnica de la Biomasa, documento reconocido para la aplicación del RITE, recomienda un volumen entre 20 y 30 litros por kW.

Un generador de biomasa tiene un ciclo de arranque y de parada largo, pues ha de cargar el combustible y encender en caso de arranque, o quemar el que le quede al quemador, en caso de parada del mismo. Por tanto:

$$125 \text{ kW} \times 20 \text{ litros} = 2500 \text{ litros}$$

7. CÁLCULO BOMBA DE CIRCULACIÓN PRIMARIO DE CALDERA

El volumen circulante viene dado por la expresión siguiente:

$$Q = \frac{P}{\Delta t \times C_e \times P_e}$$

Donde:

Q = Caudal del agua, l/h

P = Potencia de la caldera kcal/h

Δt = Salto térmico (temperatura ida-temperatura retorno)

C_e = Calor específico, para el agua 1

P_e = Peso específico, para el agua 1

Por tanto, el volumen de agua circulante es $Q = 3.440$ l/h para la montante de calefacción.

La potencia necesaria de la bomba de circulación se halla mediante la expresión:

$$N = \frac{Q \times H \times \rho}{102 \times 3600 \times \eta}$$

Donde:

N = potencia necesaria en kW. = 0,08 kW

Q = caudal circulante 3.440 l/h

H = Pérdida de carga en m.c.a. 1,44 m.c.a.

ρ = Presión de elevación en m.c.a. 2,5 m.c.a.

η = Rendimiento de la bomba 0,4

Caudal necesario = 3.440 Kg/h de agua aproximadamente igual a 3.440 litros/hora.

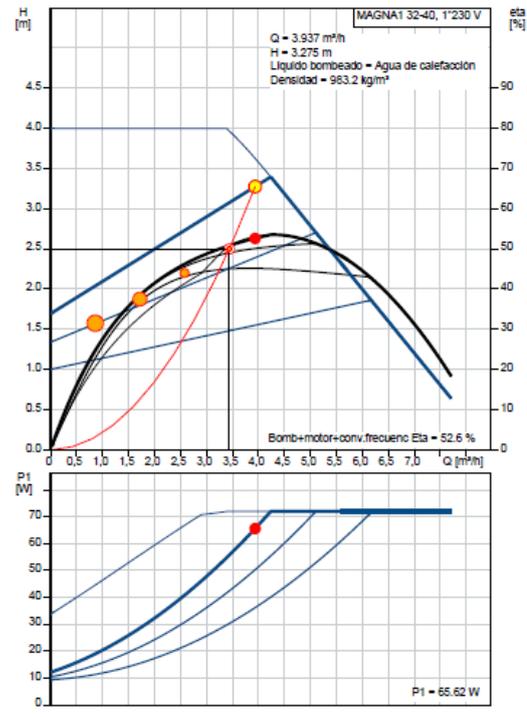
Presión diferencial = 10 m. c. a. (1 bar)

Presión estática = 25.m. c. a. (2.5 bar)

El circuito de calefacción lleva incorporado, tal y como se refleja en los planos del proyecto un circulador Grundfoss Magna 1 32-40 para la montante de calefacción.

Esta bomba de circulación se ha calculado para asegurar el caudal y la altura manométrica necesaria para el correcto funcionamiento de la instalación. Para

ello se han utilizado las curvas características facilitadas por el fabricante, que adjuntamos a continuación:

Entrada		Resultado del dimensionamiento	
General		Tipo MAGNA1 32-40	
Aplicación	Calefacción	Cantidad	1
Zona de aplicación	Edificios comerciales	Caudal	3.937 m ³ /h (+15%)
Tipo de instalación	Distribución	Alt.	3.275 m (+31%)
Instalación	Circuladora principal	Entrad presión mín	0.2 bar (60 °C, contra la atmosfera)
Caudal (Q)	3.44 m ³ /h	Pot. P1	0.066 kW
Altura (H)	2.5 m	Bomb+motor Eta	52.6 % =Bomba Eta *motor Eta
Conectividad BMS	No	Total Eta	52.6 % =Eta relativa punto de trabajo
Priorizar el suministro rápido	No	Consumo energia	190 kWh/Año
Sus requisitos		Emisión CO2	50 kg/Año
Líquido bombeado	Agua de calefacción	Prec.	902,00 EUR
Temperatura mín. del líquido	20 °C	Cte ciclo vital	1905 EUR /15Años
Temperatura máxima del líquido	60 °C		
Temperatura del líquido durante el funcionamiento	60 °C		
Presión de funcionamiento máx.	10 bar		
Presión de entrada mínima	1.5 bar		
Caudal mín. permitido	10 %		
Modo de control			
Modo de control	Presión Proporcional		
Disminución a bajo caudal	50 %		
Bombas con variador de frecuencia ext.	50 Hz y 60 Hz		
Grado de protección	IP20		
Cabinet wanted	No		
Controlado de manera remota mediante un controlador externo,	No		
Edite Perfil de Carga			
Temporada de calefacción	285 días		
Perfil de carga	Perfil estándar		
Funcionamiento reducido nocturno	No		
Configuración			
Seleccione el tipo de hidráulica	Sencilla		
Diseño de la bomba			
Material de la bomba	Hierro fundido o acero inoxidable		
Condiciones de funcionamiento			
Frecuencia	50 Hz		
Fase	1 o 3		
Límite mín. de potencia para arranque est./triáng.	5.5 kW		
Tensión	1 x 230 o 3 x 400 V		
Temperatura ambiente	20 °C		
Coste c. vida			
¿Quiere hacer una comparación?	Sin comparación		
Incluir ahorro en energía calorífica	Sí		
Diferencia de temperatura del agua	10 K		
Consumo controlado por válvulas termostáticas	100 %		
Válvulas termostáticas con banda P de	2 K		
Equilibrado hidráulico	Sí		
Prec. fuent. energ. térm. (pet., gas...)	0.06 EUR/kWh		
¿Con qué nivel de detalle desea realizar el análisis del coste de ciclo de vida?	Análisis simple del LCC		
Ajustes de la lista de resultados			
Precio de la energía	0.22 EUR/kWh		
Incremento del precio de la energía	6 %		
Período de cálculo	15 años		
CO2 emission intensity	0.265 kg/kWh		

Dc

**VISADO
COPITI**

LEON

8. CONCLUSIONES

Se hace notar que en la realización de la presente instalación, en lo no indicado expresamente, se cumplirán todas las reglamentaciones vigentes para este tipo de instalaciones.

León, abril de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Jorge Cayon Rodríguez
Colegiado N° 1.246

Dc

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON**



N° Colegiado: 1246

JORGE CAYON RODRIGUEZ

Visado: VD2100615

Fecha: 27/04/2021

Autenticación: **VBPFVU4010VPALB**

VISADO

Calle Reyes Leoneses nº 7, 4ºE · 24008 León. Tfno.: 987 22 12 90 www.ingenioleon.com jcayon@ingenioleon.com

Dc

ANEXO II: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD



1. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, como anejo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo contemplando los siguientes aspectos:

El control de calidad de la obra incluirá:

- A. El control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- B. El control de ejecución de la obra.
- C. El control de la obra terminada.

Para ello:

1. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

2. El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalados como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda;

3. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento de control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto a por la Dirección Facultativa.

Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa. El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto a par la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad a autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Control mediante distintivos de calidad a evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CIE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparadas por ella.

Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados para la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y

sistemas constructivos. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de Control y especificadas en el Pliego de Condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa. De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

León, abril de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. Cayon R.', is placed above the typed name.

Fdo: Jorge Cayon Rodríguez
Colegiado N° 1.246

Dc

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON**



N° Colegiado: 1246

JORGE CAYON RODRIGUEZ

Visado: VD2100615

Fecha: 27/04/2021

Autenticación: **VBPFVU4010VPALB**

VISADO

Calle Reyes Leoneses nº 7, 24008 León. Tfno.: 987 22 12 90 www.ingenioleon.com jcayon@ingenioleon.com

ANEXO III: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Dc



1. GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el **RD 105/2008 de 1 de febrero**, se presenta el siguiente *Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición*.

1.1 Clasificación y descripción de los residuos

Según el D. 54/2008 los RCDs pueden clasificarse en:

RCDs de Nivel I.- Tierras limpias y materiales pétreos

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.-Escombros

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que pueden dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los mostrados y codificados a continuación según la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

VISADO
COPITI



LEON

Clasificación de RCDs de Nivel I “Tierras y pétreos de excavación” generados en obra

	CODIGO	DESCRIPCIÓN
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

Clasificación de RCDs de Nivel II “Naturaleza no pétreo” generados en obra

	CODIGO	DESCRIPCIÓN
MADEA	17 02 01	Madera
METALES	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
PAPEL	20 01 01	Papel y cartón
PLÁSTICO	17 02 03	Plástico
VIDRIO	17 02 02	Vidrio
YESO	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

Clasificación de RCDs de Nivel II “Naturaleza pétreo” generados en obra

	CODIGO	DESCRIPCIÓN
AREBA GRAVA Y OTROS ÁRIDOS	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionado en el código 01 04 07
		Residuos de arena y arcilla
HORMIGÓN	17 01 01	Hormigón
LADRILLOS AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS	17 02 03	Ladrillos
		Tejas y materiales cerámicos

**VISADO
COPITI**

LEON

Clasif. de RCDs de Nivel II "Potencialmente Peligrosos y Otros" generados en obra

	CODIGO	DESCRIPCIÓN
	15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas
	08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
BASURAS	20 02 01	Residuos biodegradables

1.2 Estimación de los residuos a generar

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en toneladas y metros cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Obra Nueva

En ausencia de datos más contrastados, en el D 54/2008 se establece un coeficiente con un valor específico que permite transformar los metros cuadrados construidos en la obra en metros cúbicos de residuos.

$$C_{O,N.} = 0,120 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Para transformar estos metros cúbicos de residuos en toneladas se utiliza una densidad tipo de $1,4 \text{ t/m}^3$. En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación completa de residuos en la obra

Superficie total construida	24,84 m ²
Volumen de residuos (S x 0,12)	2,98 m ³
Densidad tipo	1,40 Tn/m ³
Toneladas de residuos	4,17 Tn

Estimación del volumen de tierras procedentes de la excavación	0 m ³
Presupuesto estimado de la obra	48.217,17 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto.	0 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs



2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo

RCDs Nivel I			
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (t/ m ³) Entre 0,5-1,5	m ³ Volumen de residuos
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	27,00	1,50	18,00

RCDs Nivel II				
	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (t/ m ³) Entre 0,5-1,5	m ³ Volumen de residuos
<u>RCD: Naturaleza no pétreo</u>				
Plástico	0,015	0,09	0,90	0,10
TOTAL ESTIMACIÓN	0,018	0,09		0,10
<u>RCD: Naturaleza pétreo</u>				
Hormigón	0,120	0,37	1,50	0,25
TOTAL ESTIMACIÓN	0,120	0,37		0,25
<u>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</u>				
Basuras	0,070	0,22	0,90	0,24
TOTAL ESTIMACIÓN	0,070	0,22		0,24

1.3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Las medidas para la prevención de residuos aportan la información necesaria dentro del Plan de Gestión de Residuos, para alcanzar los siguientes objetivos:

Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan

Con las mediciones del proyecto establecidas en el presupuesto de este proyecto para cada unidad de obra deben estimarse los materiales para su posterior encargo al fabricante en las cantidades necesarias sin excederse en las mismas. Además el acopio de materiales será el establecido en el plano del estudio de seguridad y salud de este proyecto, manteniendo los materiales en sus embalajes para su protección y así evitar su rotura.

Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

Se llevará a cabo una recogida selectiva en contenedores de papel y los plásticos. Una vez clasificados estos residuos se enviarán a gestores especializados que se ocuparán de su tratamiento.

En este proyecto la gestión de los residuos se llevará a cabo por el gestor

autorizado por la Junta de Castilla y León más próximo al lugar donde se llevará a cabo la explotación a proyectar.

Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión

Antes de comenzar la obra se analizarán y definirán las condiciones necesarias para la gestión adecuada de los residuos y serán explicadas detalladamente a todos los trabajadores de la obra para que se lleven a cabo durante la misma.

Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización

En cada fase de la obra se generarán una serie de residuos característicos. Hay que estimar las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición. Por ejemplo durante la colocación de los cerramientos se producirán residuos de bloques de hormigón, ladrillos, etc; o durante el alicatado de baldosas cerámicas.

Disponer de un directorio de los gestores de residuos más próximos en la zona

Este directorio se puede obtener a partir de los listados de gestores autorizados inscritos en la Junta de Castilla y León.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios

El personal que se ocupa de la gestión de residuos recibirá un curso antes del comienzo de la misma y será capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulen de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella

Con ello el suministrador de los materiales se hará cargo de estos residuos.

1.4 Medidas para la reutilización y separación de los residuos

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación del total de la obra supere las cantidades establecidas en la tabla expuesta a continuación.



Número de contenedores necesarios para la ejecución de la explotación

	EN NORMA (toneladas)	EN OBRA (toneladas)	CONTENEDOR
Hormigón	80,00	0,72	0
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00	0,0	0
Metales	2,00	0,0	0
Madera	1,00	0,0	0
Vidrio	1,00	0,0	0
Plásticos	0,5	0,09	0

Para este proyecto **NO** necesitaremos ningún contenedor de obra.

Medidas empleadas

- Los residuos se colocaran en un sólo contenedor.
- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados. Hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, se reutilizarán para nivelación y tapado de zanjas.
- Destino previsto para los residuos no reutilizables no valorizables "in situ". La gestión de los residuos será llevada a cabo por un gestor autorizado por la Junta de Castilla y León.

2. CONCLUSION

Con lo anteriormente expuesto, creemos haber detallado las características de la instalación que se pretende llevar a cabo y esperamos, merezca la aprobación de la misma, en la forma que ha sido redactada.

León, abril de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Jorge Cayon Rodríguez
Colegiado Nº 1.246

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON**



Nº Colegiado: 1246

JORGE CAYON RODRIGUEZ

Visado: VD2100615

Fecha: 27/04/2021

Autenticación: **VBPFVU4010VPALB**

VISADO

Calle Reyes Leoneses nº 7, 4º E · 24008 León. Tfno.: 987 22 12 90 www.ingenioleon.com jcayon@ingenioleon.com

Dc

ANEXO IV: MANUAL Y MANTENIMIENTO DE INST. TÉRMICA

**VISADO
COPITI**



LEÓN

1. INTRODUCCIÓN

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.
- No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.
- Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.
- El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.
- Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.
- El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.
- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.
- Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.
- En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.

Dc

**VISADO
COPITI****LEÓN**

2. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
1	Verificación de datos en la placa de timbrado de la caldera	A
2	Análisis de la alcalinidad "p" del agua de alimentación a la caldera *	A
3	Análisis de la alcalinidad "m" del agua de alimentación a la caldera *	A
4	Título hidrotimétrico del agua en grados franceses del agua de alimentación a la caldera *	A
5	Medición del PH del agua de la caldera	A
6	Verificación de la válvula de seguridad y comprobación de la presión de apertura y estanquidad de cierre	2.A
7	Inspección del sistema de llenado de agua de la caldera	M
8	Comprobación de estado y actuación del dispositivo de alarma por bajo nivel de agua *	M
9	Verificación del dispositivo de medición del nivel de agua de la caldera *	M
10	Verificación de ajuste y actuación del presostato de regulación de presión de caldera *	M
11	Verificación de estado y funcionamiento del dispositivo de purga de la caldera *	T
12	Verificación de la presión de trabajo en el vaso de expansión y comprobación de membrana	T
13	Verificación y limpieza del hogar y de la cámara de combustión	2.A
14	Verificación y limpieza del circuito de humos, haz tubular y turbuladores	2.A

Dc

**VISADO
COPITI**

LEON

15	Verificación de inexistencia de fugas de agua en hogar y haz tubular	A
16	Inspección de los refractarios y reparación si procede	2.A
17	Verificación de estado de juntas de estanquidad y sustitución si procede	M
18	Verificación del estado del aislamiento térmico de la caldera	A
19	Verificación del estado de las mirillas de la caldera y del quemador. Limpieza o sustitución según proceda	A
20	Limpieza la caja de humos, conducto de humos y chimenea de la caldera	A
21	Limpieza del filtro de gas	T
22	Inspección de fugas de combustible y corrección si procede	M
23	Verificación de estanquidad y actuación de válvulas de corte manuales y automáticas del circuito de combustible	2.A
24	Comprobación de reglaje y actuación del termostato de trabajo del generador	T
25	Comprobación de reglaje y actuación del termostato de seguridad del generador	M
26	Comprobación de reglaje y actuación del pirostato	M
27	Verificación de instrumentos de medida, manómetros y termómetros	A
28	Verificación de la presión de suministro de gas y ajuste de los reguladores de alta y de baja presión, si procede	M
29	Verificación y limpieza del cabezal de combustión y disco deflector de llama	T
30	Verificación y ajuste de posición relativa de disco deflector, boca del cañón y electrodos	A
31	Verificación y ajuste de la posición del cañón en el hogar y ajuste de la longitud de la llama	A
32	Verificación de estado de los electrodos de encendido y sustitución si procede	A
33	Verificación de estado, ajuste y limpieza de clapetas de regulación de caudal de aire del quemador	A
34	Limpieza y verificación de inyectores de gas y válvulas de la rampa de regulación	2.A
35	Verificación de estado y actuación de las electroválvulas del quemador	2.A
36	Verificación, ajuste y limpieza de la célula iónica del quemador	T
37	Verificación del programador del quemador y comprobación de procesos de encendido, apagado y postbarrido	A
38	Verificación de estado y actuación del transformador de encendido	A
39	Comprobación del aislamiento eléctrico entre primario y secundario del transformador	A
40	Comprobación del aislamiento eléctrico entre los electrodos de encendido y masa	A
41	Verificación de estado de los cables de los electrodos y sustitución si procede	A
42	Verificación del arco de encendido y ajuste si procede	T
43	Verificación de estado y funcionamiento del ventilador del quemador. Ajuste y engrase si procede	T
44	Verificación de actuación de circuitos de seguridad y enclavamientos del quemador	M
45	Verificación y apriete de las conexiones eléctricas del quemador	A
46	Verificación y ajuste de la protección térmica externa del motor del quemador	A
47	Verificación de la conexión de la puesta a tierra del quemador	A
48	Anotación de consumos de intensidad por fase del quemador y comparación con los consumos nominales	m
49	Verificación de pilotos de señalización y sustitución si procede	A
50	Verificación de interruptores y contactores, apriete de conexiones y sustitución de contactos, si procede	A
51	Verificación de actuación de protecciones magnetotérmicas y diferenciales y apriete de conexiones	A
52	Verificación del estado y funcionamiento del dispositivo de ventilación de la sala de calderas	T
53	Limpieza de rejillas de ventilación y componentes del dispositivo de ventilación de la sala de calderas	A
54	Toma de datos de parámetros de la combustión, análisis y ajuste de los mismos. Cálculo de rendimientos	m
55	Verificación de encendido, chispa y calidad de la llama	M
56	Verificación de estado y actuación de los dispositivos automáticos de detección de fugas de gas	M
57	Verificación del cierre de la válvula automática de seguridad de corte de suministro de gas en caso de emergencia	
58	Verificación de estado, disponibilidad y timbrado de elementos de prevención de incendios	
59	Toma de datos de funcionamiento para determinación de rendimiento instantáneo	m
60	Verificación de la existencia e idoneidad de letreros, e indicaciones de seguridad en la sala de calderas	
61	Anotación de datos de consumo de combustible y comparación con facturas de la compañía suministradora	
62	Limpieza general y repaso de pintura de la instalación	

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
Tuberías		
1	Inspección de corrosiones y fugas de agua en todos los tramos visibles de las redes de tuberías de todos los sistemas	M
2	Inspección del estado de la pintura protectora. Repaso de pintura, si procede	A
3	Inspección del aislamiento térmico: verificación de estado, reparación de superficies con falta de aislamiento	A
4	Inspección de la terminación exterior de los aislamientos. Reparación de protecciones, si procede	A
5	Inspección de los anclajes y soportes de las tuberías en general. Corrección de defectos	A
6	Inspección del estado de los compensadores de dilatación. Verificación de estado de dilatadores elásticos	A
7	Inspección de posibilidades de dilataciones. Verificación de anclajes móviles e inexistencia de deformaciones. Corrección de deformaciones, si procede	A
8	Inspección de amortiguadores de vibraciones y soportes antivibratorios. Correcciones, si procede	A
9	Inspección de la señalización e identificación de circuitos de tuberías. Reposición, si procede	A
10	Verificación de estado, comprobación y contraste de manómetros y termómetros	A
11	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de purga de aire y purgadores automáticos	A
12	Verificación de dispositivos de llenado y comprobación de niveles de agua en todos los circuitos	M
13	Verificación de estado de pasamuros. Corrección de deterioros, si procede. Inspección de sellantes	A
Valvulería		
14	Inspección de los cierres y empaquetaduras de los ejes de las válvulas: apriete y corrección de fugas	T
15	Verificación de la actuación y función de cada válvula: cierre, regulación, retención	2.A
16	Comprobación del posicionado correcto de cada válvula en la condición normal de funcionamiento	T
17	Verificación y engrase de desmultiplicadores de válvulas de usillo	A
Depósitos acumuladores		
18	Inspección de corrosiones sobre las superficies exteriores. Eliminación de oxidaciones y repaso de pintura, si procede	A
19	Verificación de inexistencia de fugas de agua en depósito: inspección de juntas de tapas de registro	M
20	Inspección de corrosiones interiores. Limpieza y eliminación de oxidaciones, suciedad y lodos	A
21	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de seguridad. Verificación de cierre estanco	2.A
22	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de vaciado e independización	2.A
23	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de purga de aire y purgadores automáticos	2.A
24	Verificación de estado, comprobación y contraste de manómetros y termómetros	A
25	Inspección del aislamiento térmico: verificación de estado, reparación de superficies con falta de aislamiento	A
26	Inspección de la terminación exterior de los aislamientos. Reparación de protecciones, si procede	A
Acoplamiento elásticos/Manguitos antivibratorios		
27	Inspección del estado del material elástico. Comprobación de endurecimiento. Inexistencia de grietas o abombamientos	2.A
28	Inspección de deformaciones. Corrección de tensiones producidas por las tuberías	A
29	Inspección de fugas de agua	M
Vasos de expansión abiertos		
30	Inspección de niveles máximo y mínimo de agua	M
31	Inspección de la válvula de reposición de agua. Comprobación de estado y funcionalidad	2.A
32	Inspección del rebosadero. Eliminación de obstrucciones	A
33	Limpieza interior y exterior y eliminación de corrosiones	2.A

Dc

**VISADO
COPITI**

LEON

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
Vasos de expansión cerrados		
34	Inspección de membrana, comprobación de su integridad. Sustitución de membranas rotas	2.A
35	Verificación de inexistencia de corrosiones exteriores. Eliminación de oxidaciones. Limpieza exterior	2.A
36	Inspección de fugas	M
37	Comprobación de la presión de aire en la cámara de expansión	M
38	Verificación del volumen de expansión	2.A
39	Verificación y contraste de manómetros	A
40	Verificación y contraste de válvulas de seguridad	M
41	Inspección de compresores y otros dispositivos de inyección de aire	A
42	Inspección de válvulas solenoide	2.A
43	Verificación de estado y funcionalidad y contraste de presostatos	2.A
Compensadores de dilatación		
44	Inspección de deformaciones. Verificación de tolerancias	A
45	Inspección de fugas	M
46	Verificación de alineaciones de las tuberías conectadas a compensadores. Corrección de alineaciones	A
Filtros de agua		
47	Inspección de fugas de agua en cierres, juntas y tapas	M
48	Inspección del estado y limpieza del elemento filtrante: cestilla, tamiz, etc.	2.A
Manguitos electrolíticos/Ánodos de sacrificio		
49	Verificación de inexistencia de fugas de agua	M
50	Inspección exterior: limpieza, estado de corrosión y aislamiento. Sustitución cuando sea necesario	2.A

Dc

**VISADO
COPITI**

LEÓN

Contadores de agua		
51	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y de fugas de agua, apriete de racores de conexión. Toma de datos de consumos	M
52	Limpieza de filtros previos a los contadores	2.A
53	Comprobación de funcionamiento, contraste de mediciones de consumos de agua	A
Medidores de caudal		
54	Inspección exterior: estado, limpieza, fugas de agua	M
55	Comprobación de funcionamiento, contraste de mediciones	2.A
Interruptores de flujo de agua		
56	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y de fugas de agua. Apriete de conexiones	M
57	Inspección interior a la tubería en el lugar de instalación: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y otros obstáculos que puedan perturbar el funcionamiento del interruptor	A
58	Inspección y apriete de conexiones eléctricas	A
59	Comprobación de funcionamiento. Ajuste de balancines y contactos, si procede	A
Absorbedores de golpe de ariete		
60	Inspección exterior: estado, ausencia de fugas de agua. Limpieza	M
Trampas de retorno de condensados		
61	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y fugas de agua, estanquidad, inexistencia de fugas de vapor	M
62	Inspección interior: estado de válvulas de flotador, ausencia de corrosiones	2.A
Grupos de presurización de agua		
63	Inspección exterior: eliminación de oxidaciones y corrección de fugas de agua	M
64	Revisión de bombas de agua según protocolo de bombas	M
65	Revisión de vasos de expansión y depósitos pulmón según protocolo de vasos de expansión cerrados	2.A
66	Revisión de válvulas manuales de interrupción y válvulas de retención según protocolo de válvulas	2.A
67	Verificación y contraste de válvulas de seguridad	2.A
68	Verificación de estado y funcionamiento de presostatos de maniobra y seguridad. Contraste de presostatos	2.A
69	Inspección de la instalación eléctrica: inexistencia de cables mojados. Apriete de conexiones	A
70	Inspección de cuadros eléctricos de maniobra y control: estado, ausencia de oxidaciones. Limpieza o sustitución de contactos de contactores. Limpieza interior de cuadros y protección antihumedad	A

3. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto, creemos haber detallado las características del uso y mantenimiento de la instalación que se pretende llevar a cabo. De esta forma, este manual que se añadirá al libro del edificio conteniendo, las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación proyectada, de acuerdo con la IT 3

León, abril de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Jorge Cayon Rodríguez
Colegiado Nº 1.246

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON



Nº Colegiado: 1246
JORGE CAYON RODRIGUEZ
Visado: VD2100615
Fecha: 27/04/2021
Autenticación: **VBPFVU4010VPALB**

VISADO

Dc

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD



Objeto y autor del Estudio Básico 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 las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es Jorge Cayon Rodríguez, Ingeniero Técnico Industrial colegiado en León con el número 1246, y su elaboración ha sido encargada por **SERVICIOS COMPLEMENTARIO DE ENSEÑANZA S.L.**

De acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de 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 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	Instalación de gas para suministro a sala de calderas
Emplazamiento	Especificado en memoria del proyecto
Plazo de ejecución previsto	Dos meses
Número máximo de operarios	Cuatro
OBSERVACIONES:	

Descripción 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 obra	Adecuados
Topografía del terreno	Llana
Edificaciones colindantes	Edificios propios
Suministro de energía eléctrica	Con suministro
Suministro de agua	Con suministro
Sistema de saneamiento	Con saneamiento
Servidumbres y condicionantes	
OBSERVACIONES:	

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



DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	No existen
Movimientos de tierras	No hay movimientos de tierras
Cimentación y estructuras	No
Cubiertas	Existente
Albañilería y cerramientos	Existente
Acabados	Realizados
Instalaciones	Legalización almacenamiento combustible líquido
OBSERVACIONES:	

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 siguiente tabla:

SERVICIOS HIGIENICOS	
X	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
X	Lavabos con agua fría, agua caliente y espejo.
X	Duchas con agua fría y caliente.
X	Retretes
OBSERVACIONES:	
1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultanea en caso de haber operarios de distintos sexos.	

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de material de primeros auxilios que la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria mas cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX.(Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil.	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)		
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital de León	
OBSERVACIONES:		

MAQUINARIA DE OBRA.

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

MAQUINARIA PREVISTA			
	Grúas-torre		Hormigoneras
	Montacargas	X	Camiones
	Maquinaria para movimiento de tierras		Cabrestantes mecánicos
	Sierra circular	X	Camión-grúa
OBSERVACIONES:			
1.- Sólo se usará pequeña maquinaria manual			

VISADO
COPITI



LEON

MEDIOS AUXILIARES.

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

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán prefabricados metálicos. Los cabrestantes se revisaran trimestralmente. Correcta disposición de barandilla, barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del 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, barra intermedia y rodapié. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
Andamios sobre borriquetas.	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
Escaleras de mano.	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar 1m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
X Instalación eléctrica	Cuadro general en caja de doble aislamiento, situado a $h > 1m$: I. diferenciales de 0,3 A en líneas de maquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03 A en líneas de alumbrado a tensión $>24V$. I. diferenciales de 0,03 A en líneas de alumbrado a tensión $>24V$. I. magnetotérmico general onnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmico en maquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuarto. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$.
OBSERVACIONES:	

RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

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

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS	
X	Derivados de la rotura de instalaciones existentes	X	Neutralización de las instalaciones existentes.
X	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas.	X	Corte de corriente, puesta a tierra y cortocircuito de los cales.
OBSERVACIONES:			

Riesgos laborales no evitables completamente.

Este apartado contiene los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados y las medidas preventivas y protecciones que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de



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 distinto nivel	
X	Caídas de objetos sobre operarios	
X	Caídas de objetos sobre terceros	
X	Choques o golpes contra objetos	
	Fuertes vientos	
	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 ADOPCIÓN
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
X	Orden y limpieza en 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 de doble aislamiento	Permanente
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
X	Cintas de señalización y balizamiento a 10m de distancia	Alternativa al vallado
X	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq 2m$	Permanente
	Marquesinas rígidas sobre accesos a obra	Permanente
	Pantalla inclinada rígida sobre vías de circulación o ed. Colindantes	Permanente
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21 ^a -113B	Permanente
X	Evacuación de escombros	Frecuente
X	Escaleras auxiliares	Ocasional
X	Información específica	Para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	Frecuente
	Grúa para y en posición veleta	Con viento fuerte
	Grúa para y en posición veleta	Final de cada jornada
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIS)		EMPLEO
X	Casco 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
OBSERVACIONES:		

 VISADO
 COPITI


LEON

FASE: ALBAÑILERIA		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al vacío	
	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
X	Atrapamiento por los medios de elevación y transporte	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Golpes o cortes con herramientas	
X	Electrocuciones	
X	Proyección de partículas al cortar materiales	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCIÓN
	Apuntalamientos y apeos	Permanente
X	Pasos o pasarelas	Permanente
	Redes verticales perimetrales	Permanente
	Redes horizontales	Frecuente
X	Andamios(construcción, arriostramiento y accesos correctos)	Permanente
	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	Permanente
X	Barandillas rígidas (0,9m de altura, con listón intermedio y rodapié)	Permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
X	Evitar trabajos superpuestos	Permanente
	Bajantes de escombros adecuadamente sujetas	Permanente
	Protección de huecos de entrada de material en plantas	Permanente
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 PROTECCIÓN		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

Dc

**VISADO
COPITI**

LEON

FASE: ACABADOS		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Electrocuciones	
X	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
X	Deflagraciones, explosiones e incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCIÓN
X	Ventilación adecuada y suficiente	Permanente
X	Andamios	Permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
X	Barandillas	Permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
X	Evitar focos de inflamación	Permanente
X	Equipos autónomos de ventilación	Permanente
X	Almacenamiento correcto de productos	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	Ocasional
X	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
X	Mascarilla filtrante	Ocasional
X	Equipos autónomos de respiración	Ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PROTECCIÓN		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

Dc

**VISADO
COPITI**

LEON

FASE: INSTALACIONES		
RIESGOS		
X	Caidas a distinto nivel por el hueco del ascensor	
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	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Electrocuciones	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN	
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
X	Escaleras portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente
X	Protección del hueco del ascensor	Permanente
X	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	Ocasional
X	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
X	Mascarilla filtrante	Ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PROTECCIÓN	GRADO DE EFICACIA	
OBSERVACIONES:		

Dc

**VISADO
COPITI**

LEON

Riesgos laborales no evitables completamente.

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 salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

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
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.	
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
Que implique el uso de explosivos	
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	
OBSERVACIONES:	

Dc

Previsiones para trabajos futuros.

Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación de la instalación en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

UBICACIÓN	ELEMENTOS	PREVISIÓN
Cubiertas	Ganchos de servicio	
	Elementos de acceso a cubiertas (puertas, trampillas)	
	Barandillas en cubiertas planas	
	Grúas desplazantes para limpieza de fachadas	
Fachadas	Ganchos en ménsula (pescantes)	
	Pasarelas de limpieza	
OBSERVACIONES:		

**VISADO
COPITI**

LEON

Normas de seguridad aplicables a la obra
GENERAL

[X]	Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
[X]	Reglamento de los Servicios de Prevención	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
[X]	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.(transposición directiva (92/57/CEE)	RD 162/97	24-10-97	Varios	25-10-97
[X]	Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
[X]	Modelo de Libro de Incidencias	Orden	20-09-86	M.Trab.	13-10-86
	Corrección de errores	--	--	--	31-10-86
[X]	Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
[X]	Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.	Orden	20-05-52	M.Trab.	15-06-52
	Modificación.	Orden	19-12-53	M.Trab.	22-12-53
	Complementario.	Orden	02-09-66	M.Trab.	01-10-66
[X]	Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
[X]	Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.	Orden	09-03-71	M.Trab.	16-03-71
	Corrección de errores.(derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)	--	--	--	06-04-71
[X]	Ordenanza trabajo industrias de construcción, vidrio cerámica	Orden	28-08-79	M.Trab.	--
[X]	Anterior no derogada.	Orden	28-08-70	M.Trab.	05→09-09-70
	Corrección de errores.	--	--	--	17-10-70
	Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.	Orden	27-07-73	M.Trab.	
	Interpretación de varios artículos.	Orden	21-11-70	M.Trab.	28-11-70
	Interpretación de varios artículos.	Resolución	24-11-70	DGT	05-12-70
[X]	Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	--
[X]	Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
[X]	Disposiciones min. Seg. Y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
[X]	Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.	Orden	31-10-84	M.Trab.	07-11-84
	Corrección de errores.	--	--	--	22-11-84
	Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
	Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87
[X]	Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M.Trab.	-- -- 80
	Regulación de la jornada laboral.	RD 2001/83	28-07-83	--	03-08-83
	Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

[X]	Condiciones comerc. Y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
	Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
	Modificación RD 159/95.	Orden	20-03-97		06-03-97
[X]	Disp. Mínimas de seg. Y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid	12-06-97
[X]	EPI contra caídas de altura. Disp. De descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
[X]	Requisitos y métodos de ensayo: calzado de seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[X]	Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[X]	Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[X]	Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

[X]	Dip. Min. De seg. Y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab	18-07-97
[X]	MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.	Orden	31-10-73	MI	27→31-12-73
[X]	ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
[X]	Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
	Corrección de errores.	--	--	--	18-07-77
	Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
	Modificación.	Orden	16-11-81	--	--
[X]	Reglamento Seguridad en las Máquinas.	RD 1495/86	23-05-86	P.Gob.	21-07-86
	Corrección de errores.	--	--	--	04-10-86
	Modificación.	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor	19-05-89
	Modificación en la ITC MSG-SM-1.	Orden	08-04-91	M.R.Cor	11-04-91
	Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor	31-05-91
	Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 89/392/CEE).	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
	Ampliación y nuevas especificaciones.	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
[X]	Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE)	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92

León, abril de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Jorge Cayon Rodríguez
Colegiado Nº 1.246

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON**


Nº Colegiado: 1246

JORGE CAYON RODRIGUEZ

Visado: VD2100615

Fecha: 27/04/2021

Autenticación: VBPFVU4010VPALB

VISADO

C/ Reyes Leoneses nº 7, 4ºE · 24008 León. Tfno.: 987 22 12 90 www.ingenioleon.com jcayon@ingenioleon.com

Dc

PLIEGO DE CONDICIONES

**VISADO
COPITI**



LEÓN

A.- PLIEGO DE CONDICIONES ECONOMICAS Y LEGALES

1. OBRAS QUE SE CONTRATAN

Se contratan las obras que se especifican en la memoria del presente **PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SALA DE CALDERAS A BIOMASA PARA GERIÁTRICO EN VEGAS DEL CONDADO (LEÓN)**

2. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

Se formalizará el Contrato de la ejecución de la obra de acuerdo con lo dispuesto en las leyes vigentes, y muy especialmente en el Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1984 del 10 de marzo), en su artículo 15.1, en que se fijan las condiciones de contratación de obras y de servicios temporales determinados.

3. PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN

La instalación a que hace objeto el presente proyecto será realizada por Instaladores Autorizados, bajo el control y responsabilidad del Técnico Titulado Director de Obra.

La ejecución del montaje, pruebas e instalaciones reglamentarias de las instalaciones, inscrita en el Registro de la Delegación de Industria y deberá realizarse de acuerdo al Proyecto específico. En caso de duda u omisión, será la dirección facultativa quien resuelva las cuestiones que puedan presentarse.

La empresa instaladora tendrá siempre en la obra un Encargado General al que la Dirección Técnica pudiera dirigirse y darle órdenes precisas, quedando obligado a ponerlas en conocimiento del instalador.

La dirección de obra podrá obligar a la empresa instaladora a desmontar y reinstalar todas aquellas partes de la instalación que se considere que no se ajustan a lo proyectado o que están mal instaladas, sin que ésta tenga derecho a indemnización.

Lo mencionado en la Memoria y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y la Memoria, prevalecerá lo prescrito en este último documento.

La empresa Instaladora proporcionará a la dirección de obra, toda clase de facilidades para replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este proyecto, permitiendo los accesos a todas partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se producen los materiales o se realizan trabajos para las obras.

Los elementos especificados en este proyecto, podrán ser sustituidos por otros de funcionamiento análogo, siempre que la dirección de obra lo considere oportuno, debiéndose ponerlo en conocimiento de la empresa instaladora y de los titulares de la instalación.

4. SUMINISTRO DE MATERIALES

Los materiales serán suministrados en los plazos y márgenes de tiempo establecidos con las empresas proveedoras, determinándose las correspondientes sanciones legales, generalmente de tipo económico, en caso de no cumplirse los plazos temporalmente establecidos.

Todo desperfecto que el material pueda sufrir como consecuencia de la incorrecta manipulación por la empresa suministradora, serán debidamente reparados siendo, si fuese necesario, la reposición del mismo.

5. APROBACIÓN DE LOS MATERIALES

El Director Técnico de la obra comprobará si los materiales y elementos instalados corresponden o son de similares características a los especificados en el Proyecto contratados con la empresa instaladora, para lo cual podrán realizarse cuantas

VISADO
COPITI



LEON

comprobaciones sean necesarias y requerirse los correspondientes certificados de calidad del producto o el marcado de empresa registrada. En caso de no cumplir los requerimientos oportunos se hará necesario un cambio del producto por otro que cumpla las especificaciones, todo ello por la empresa suministradora y sin modificación del presunto inicial.

6. ACOPIO DE MATERIALES

En general son válidas todas las prescripciones que referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones o Normas oficiales que representan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se oponga a las Prescripciones particulares del presente Capítulo.

Todos los materiales que se utilicen en la realización de la obra, como son tuberías, conductos, aislamientos térmicos, válvulas, cables, aparataje eléctrica, equipos, bombas, etc, se ajustarán en sus características a la normativa vigente actual, y se ajustarán así mismo a lo descrito en el presente proyecto.

Siempre que la Dirección técnica lo estime necesario, serán efectuados en un laboratorio oficial, las pruebas y análisis que permitan apreciar las características de los materiales a emplear, siendo dichas pruebas por cuenta de la contrata.

Todos los materiales que se instalen en la obra, tendrán que poseer el correspondiente certificado, en el que se detallen las condiciones que deberán cumplir dicho material, en función de la normativa vigente.

Si por causa de fuerza mayor fuera necesaria la sustitución de un material de los que figuran en este Proyecto por otro, deberá hacerse autorización expresa de la Dirección técnica quien, en su caso, dirá si es preciso, además, su comunicación a la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía, de quién deberá esperarse su autorización, siendo en este último caso, por cuenta de la contrata los gastos que ocasione.

7. INSPECCIÓN Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE

Antes de proceder al montaje de los elementos de la instalación descrita en el presente proyecto, se comprobará por parte del Director de Obra, o en su caso por el Jefe de Obra, que los materiales cumplen las dimensiones y especificaciones técnicas fijadas en el proyecto. En caso de que algún material no cumpliera las especificaciones del proyecto el Encargado de Obra deberá avisar al Director Técnico para que este obre en consecuencia.

Las muestras de cada material que a juicio de la Dirección Facultativa necesitan ser ensayadas, serán suministradas por el Contratista a sus expensas, corriendo así mismo a su cargo todos los ensayos de calidad correspondientes. Estos ensayos podrán realizarse en el Laboratorio de la Obra, si así lo autoriza la Dirección Facultativa, la cual en caso contrario, podrá designar el Laboratorio Oficial que estime oportuno.

En caso de no conformidad con el resultado de las citadas pruebas, bien por el Contratista o por la Dirección Facultativa, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Ministerio de Obras Públicas, siendo obligado para ambas partes la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que formule.

8. PLANOS, CATÁLOGOS Y MUESTRAS

El Director Técnico de la obra podrá requerir a la empresa instaladora que esta facilite planos, catálogos ó muestras de los materiales que se van a instalar, con objeto de comprobar que sus características se ajustan a proyecto y poder requerir información más extensa de éstos a los proveedores de dichos materiales.

Todas las modificaciones que se hayan de realizar en los documentos del proyecto, memoria, planos, etc, se realizarán por parte del instalador en la fecha y plazo que determine el director de obra del proyecto.

A la finalización de la obra, la empresa instaladora, deberá entregar al director de obra los planos "AS-BUILT", de la instalación, que recogerán la situación definitiva de todos los elementos de la instalación.

9. PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES EN OBRA

Todos los materiales que se vayan a utilizar en la ejecución de la obra, y que se almacenen en la propia obra, se protegerán debidamente a fin de evitar deterioros y pérdidas de calidad en los mismos.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y en forma que se facilite su inspección en caso necesario.

La forma en que se protegerán los materiales se determinará por parte del Director Técnico de la Obra.

10. ANDAMIOS Y APAREJOS

El contratista y en su nombre, el Jefe de Obra, siguiendo en todo caso las directrices del Director de Obra, serán los encargados de velar por la buena calidad de andamios y demás aparejos que se utilicen en la obra, así como de que estos cumplen todas las prescripciones de seguridad en el trabajo.

11. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO Y ELEMENTOS SOMETIDOS A TEMPERATURAS ALTAS

Las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas, como puedan ser partes en movimiento ó elementos sometidos a temperaturas altas, deben estar protegidas convenientemente.

La separación entre máquinas u otros aparatos que se encuentren en movimiento nunca será menor de 0.8 metros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina.

En todo caso se atenderá a la Normativa de aplicación de Seguridad e Higiene en el Trabajo, velando el Encargado de Obra por el cumplimiento de dicha normativa.

12. SEÑALIZACIÓN

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo perpetuado sobre señalización en la legislación vigente, corriendo a su costa los gastos por este concepto.

El Contratista adjudicatario de las obras vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de las obras.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Tanto las señales como los cartelones serán de propiedad del Contratista adjudicatario de las obras.

Las conducciones de la instalación deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en UNE 100100.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores, junto al esquema de principio de instalación.

13. IDENTIFICACION

Al final de la obra los aparatos, equipos y cuadros eléctricos que no vengieran reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

La información contenida en las placas debe escribirse en lengua castellana, por lo



menos, y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor que 5 mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

14. PRUEBAS

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en UNE 100010, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el director de obra.

Todas aquellas pruebas se efectuarán en presencia del director de obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en UNE 100010, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el director de obra.

Todas aquellas pruebas se efectuarán en presencia del director de obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Independientemente de los controles de recepción y de las pruebas parciales realizadas durante la ejecución, se comprobará la correcta ejecución del montaje y la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Se realizará una comprobación del funcionamiento de cada motor eléctrico y de su consumo de energía en las condiciones reales de trabajo, así como de todos los cambiadores de calor, climatizadores, calderas, máquinas frigoríficas y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 100151.

Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo con UNE 100104.

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento de tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de estas instrucciones técnicas. Particularmente, se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

15. PRECIOS

El instalador no podrá alegar desconocimiento de la interpretación de la definición de las unidades de obra y condiciones de trabajo, para solicitar un aumento del precio final.

En la oferta que el instalador formule, deberá figurar necesariamente un Presupuesto detallado en el que se especifiquen los precios asignados a cada unidad de obra, debiendo incluir el importe total de este presupuesto y el IVA.

En caso de ser necesario establecer nuevas unidades de obra no comprendidas en el Presupuesto formulado se determinará el precio de las mismas por similitud con las contratadas que más se aproximen, con previa conformidad de la Dirección Técnica y la Propiedad.

16. VALORACIÓN DE UNIDADES INCOMPLETAS

Las unidades de obra incompletas se valorarán a un precio acorde con su grado de realización, siempre y cuando este grado de realización pueda calcularse con la suficiente objetividad. En otros casos se marcará un precio a tanto alzado acordado entre las partes interesadas.

17. REVISIÓN DE PRECIOS

Los precios de coste de las distintas partes de la instalación podrán sufrir variantes, si en el transcurso del tiempo de realización de la obra, los costes de la mano de obra o de otros servicios variarán ostensiblemente de lo especificado en Proyecto. En este caso, la propiedad estará obligada a abonar dichos aumentos si se justifican suficientemente las causas que provocaron el aumento y estas son aceptadas por ambas partes.

18. VARIACIÓN GLOBAL Y LIQUIDACIÓN

Una vez finalizada la obra de la instalación se hará la valoración completa del coste de la misma por la Dirección Facultativa, procediéndose a la liquidación de los abonos pendientes si los hubiera.

Si la propiedad hubiera facilitado parte de los materiales empleados en la designación de alguna unidad de obra, se estimará de mutuo acuerdo con la dirección facultativa el valor de los materiales que estaban previstos que aportara el instalador y no fueron aportados por éste, deduciéndose del importe del presupuesto global de la obra.

19. RECEPCIÓN PROVISIONAL Y PLAZO DE GARANTIA

Para proceder a la recepción provisional de las obras de instalación deberán cumplirse los siguientes requisitos:

Realización de las pruebas finales de la instalación acorde con lo estimado por la Dirección Técnica.

Presentación del certificado de la instalación a la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía.

Cumplidos los requisitos anteriores, se realizará el acto de recepción provisional en el cual el Director Técnico de la Instalación, en presencia de la empresa instaladora, entregará al Titular del edificio los siguientes documentos:

Acta de recepción suscrita por los presentes.

Resultados de las pruebas finales de la instalación.

Manual de instrucciones que contenga:

Características, marcas y dimensiones de todos los equipos que componen instalación.

Instrucciones de seguridad, manejo y mantenimiento de la instalación.



Copia del certificado de la instalación presentado ante la Delegación Provincial de Industria.

20. RESPONSABILIDADES

Una vez realizada la recepción provisional, la responsabilidad sobre la instalación se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la empresa instaladora. El periodo de garantía finaliza con la recepción definitiva.

21. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el plazo de garantía y en ausencia de averías o defectos en el funcionamiento, o habiendo sido estos convenientemente subsanados, la recepción provisional adquirirá el carácter de definitiva, sin la realización de nuevas pruebas, salvo que por parte de la Propiedad haya sido cursado aviso en contra antes de finalizar el plazo de garantía establecido.

B.- PLIEGO DE CONDICIONES DE CARÁCTER TÉCNICO

1. CALEFACCIÓN

1.1 CALDERAS

Los generadores de calor cumplirán con el RD 275/1995, de 24 de febrero por el que se dictan normas de aplicación de la Directiva del Consejo 92/42/CEE relativa a los requisitos mínimos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos y válida para calderas de una potencia nominal comprendida entre 4 y 400 KW. Las calderas de potencia superior a 400 KW tendrán un rendimiento igual o superior al exigido para las calderas de 400 KW.

El fabricante de la caldera deberá suministrar la documentación exigible por otras reglamentaciones aplicables y además, como mínimo, los siguientes datos:

Información sobre potencia y rendimiento requerida por el RD 275/1995, de 24 de febrero por el que se dictan medidas de aplicación de la Directiva del Consejo 92/42/CEE.

Condiciones de utilización de la caldera y condiciones nominales de salida del fluido portador.

Características del fluido portador.

Contenido de fluido portador de la caldera.

Caudal mínimo de fluido portador que debe pasar por la caldera.

Dimensiones exteriores máximas de la caldera y cotas de situación de los elementos que se han de unir a otras partes de la instalación (salidas de humos, salida y entrada de fluido portador, etc.)

Dimensiones de la bancada.

Pesos en transporte y en funcionamiento.

Instrucciones de instalación, limpieza y mantenimiento.

Curvas de potencia- tiro necesario en la caja de humos para las condiciones citadas en el RD 275/1995, por el que se dictan medidas de aplicación de la Directiva del Consejo 92/42/CEE.

Las calderas 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.

Se podrán realizar, con facilidad e "in situ", las operaciones de entretenimiento y limpieza de todas y cada una de las partes. Para ello se dispondrán, siempre que el tamaño de la caldera lo permita, los registros para limpieza necesarios.

Independientemente de las exigencias determinadas por el Reglamento de Aparatos Presión, u otros que le afecten, con toda caldera deberá incluirse:

Utensilios necesarios para limpieza y conducción, si procede.

Aparatos de medida (manómetros y termómetros)

Los termómetros medirán la temperatura del fluido portador en un lugar próximo a la salida por medio de un bulbo que, con su correspondiente vaina de protección, penetre en el interior de la caldera. No se admiten los termómetros de contacto.

Los aparatos de medida irán colocados en lugar visible y fácilmente accesible para su entretenimiento y recambio, con las escalas adecuadas a la instalación.

Funcionando en régimen normal, con la caldera limpia, la temperatura de humos, medida a la salida de la caldera, no será superior a 240°C, en las calderas de agua caliente, salvo que el fabricante especifique en la placa de la caldera una temperatura superior, entendiéndose que con esta temperatura se mantienen los rendimientos mínimos exigidos.

Para evitar en caso de avería, los retornos de llama y las proyecciones de agua caliente, vapor o combustibles sobre el personal de servicio, deberá cumplirse:

En toda caldera, así como en todo recalentador de agua o secador recalentador de vapor, los orificios de los hogares, de las cajas de tubos y de las cajas de humos, deberán estar provistos de cierres sólidos.

En las calderas de tubos de agua y en los recalentadores, las puertas de los hogares y los cierres de los ceniceros, estarán dispuestos para oponerse automáticamente a la salida eventual de un chorro de vapor, en los hogares presurizados las compuertas deben disponer de un dispositivo que impida la salida del chorro de vapor.

En el caso de hogares de combustible líquido o gaseoso, no podrá cerrarse por completo el registro de humos que lleve a éstos a la chimenea, si tienen un dispositivo de barrido de gases previo a la puesta en marcha.

El ajuste de las puertas, registros, etc; deberá estar hecho de forma que se eviten todas las entradas de aire imprevistas que puedan perjudicar el funcionamiento y rendimiento de la misma. En las calderas en que el hogar esté presurizado, estos cierres impedirán la salida, al exterior de la caldera, de los gases de combustión.

Tendrán los orificios necesarios para poder montar, al menos los siguientes elementos:

Hidrómetro; el orificio para éste puede considerarse como recomendable pero no preceptivo.

Vaciado de la caldera; deberá ser al menos de 15 mm de diámetro.

Válvula de seguridad o dispositivo de expansión.

Termómetro.

Termostato de funcionamientos y seguridad.

Las calderas deberán soportar, sin que se aprecien roturas, deformaciones, exudaciones o fugas, una presión hidrostática inferior de prueba igual a vez y media la máxima que han de soportar en funcionamiento y con un mínimo de 700 Kp.

1.2 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS

Las chimeneas y conductos de humos cumplirán lo especificado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, además de todo aquello que les sea de aplicación por la reglamentación sobre protección ambiental, seguridad y salubridad.

Los conductos de humos se utilizarán exclusivamente para la evacuación de los productos de la combustión, generados por los equipos contemplados en este proyecto.

El conducto de humos será estanco y de material resistente a los humos y a la temperatura.

Las bocas de las chimeneas estarán situadas por lo menos a un metro por encima de las cumbreras de los tejados muros o cualquier otro obstáculo o estructura, distante menos de 10 m.

Las bocas de las chimeneas situadas a distancias entre 10 y 50 m de cualquier construcción deberán estar a nivel no inferior al borde superior del hueco más alto que tenga la construcción más cercana. Estas distancias se tomarán sobre el plano horizontal que contiene la salida de humos libre de caperuzas, reducción u otros accesorios o remates que pudiera llevar.

Se evitará la formación de bolsas de gas mediante una disposición conveniente de los canales y conductos de humos y se preverá la evacuación de los condensados.

La chimenea no irá atravesada por elementos ajenos a la misma. No podrán utilizarse como elementos constitutivos de la chimenea ningún paramento del edificio.

El conducto de humos estará aislado térmicamente de modo que la resistencia

térmica del conjunto conducto-caja sea tal que la temperatura en la superficie de la pared de los locales contiguos a la chimenea no sea mayor de 5°C, por encima de la temperatura ambiente de proyecto de este local y en ningún caso sea superior a 28°C. La localización de este aislamiento térmico se hará sobre el conducto para evitar el enfriamiento de los gases. Se cuidará la estanqueidad de la caja donde va alojado el conducto o conductos de humos, en especial en los encuentros con los forjados, cubierta, etc.

La estructura del conducto de humos será independiente de la obra de la caja, a las que irá unida únicamente a través de soportes, preferentemente metálicos, que permitirán la libre dilatación de la chimenea. En las chimeneas de varios canales, cada uno de ellos podrá dilatarse independientemente de los demás. Estas dilataciones no deberán producir ruidos molestos en el interior o en el exterior de las viviendas.

Cuando atraviesen fachadas o tabiques, lo harán por medio de manguitos, de diámetros superiores en 4 cm. a los del tubo y relleno el espacio entre ambos con material resistente al fuego.

El material del conducto de humos será resistente a los humos, al calor y a las posibles corrosiones ácidas que se pudieran formar.

Podrán ser de materiales refractarios o de hormigón resistente a los ácidos, de material cerámico o de acero inoxidable, u otro material idóneo.

Cuando se instalen calderas de calefacción de tipo estanco, la evacuación de los productos de la combustión deberá realizarse preferentemente a la cubierta del edificio. No obstante, y acogiéndose a la Orden de 26 de marzo de 2002 de la Consejería de Industria Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León, sobre seguridad en las instalaciones de gas, se permitirá la evacuación a fachada o patio de ventilación siempre que la salida de gases cumpla con la norma UNE 60670-6-99.

1.3 DEPÓSITO DE EXPANSIÓN

Dc

En el caso de que el depósito de expansión sea metálico deberá ir protegido contra la corrosión.

No deberá existir ningún elemento de corte entre el generador y el vaso de expansión; siendo el diámetro mínimo de la tubería de conexión al vaso de 20 mm.

La capacidad del depósito de expansión será la suficiente para absorber la variación del volumen del agua de la instalación al pasar de 4°C la temperatura de régimen.

Tendrá timbrada la máxima presión que puede soportar, que en ningún caso será inferior a la de regulación de la válvula de seguridad de la instalación reducida al mismo nivel.

1.4 PRESCRIPCIONES GENERALES DE LAS INSTALACIONES

El montaje de las instalaciones se ajustará a los planos y condiciones del proyecto.

Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones de estos planos o condiciones se solicitará permiso del Director de Obra. Igualmente, la sustitución por otros de los aparatos indicados en el proyecto y oferta deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Durante la instalación de la maquinaria, el instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo. Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general de todo el equipo, tanto exterior como interiormente. La limpieza interior de los radiadores, baterías, calderas, enfriadores, tuberías, etc, se realizará con disoluciones químicas para eliminar el aceite y la grasa principalmente. Todas las válvulas, motores, aparatos, etc, se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su conservación, reparación o sustitución.

Los envoltentes metálicos o protecciones se asegurarán firmemente pero al mismo tiempo serán fácilmente desmontables.

Su construcción y sujeción será tal que no se produzcan vibraciones o ruidos molestos.

Tanto en agua caliente como refrigeración existirá siempre una válvula entre generador y red de ida y otra entre el generador y la red de retorno, de forma que pueda desconectarse el equipo generador sin necesidad de tener que vaciar previamente la instalación.

Deben disponerse las válvulas necesarias para poder aislar todo equipo o aparato de la instalación, para su reparación o sustitución.

1.5 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Generalidades

Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no están rotas, dobladas, aplastadas o dañadas de cualquier forma.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control, etc.

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre éstas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en las uniones, cambios de sección y derivaciones se realizarán sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales. Las desviaciones serán siempre inferiores al 2 por mil.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas. Cuando se utilice tubería multicapa queda totalmente prohibido la existencia de uniones, cambios de dirección, etc que queden por debajo del nivel final del solado. En estos tramos las piezas no presentarán garrotas y otros defectos análogos, ni aplastamientos ni otras deformaciones en su sección transversal. En ningún caso la sección de la tubería en los tramos curvos será inferior a la sección en los tramos rectos. Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva. El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45° entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal.

Para instalaciones de calefacción por suelo radiante se utilizará:

Tubería de polietileno reticulado con barrera anti-oxígeno, mediante capa barrera de alcohol etilvinílico, fabricadas según norma UN EN ISO 15875 y DIN 4726 certificadas por AENOR. Los accesorios serán del tipo PRESS FITTING para tuberías de polietileno reticulado, fabricadas según norma UNE 53381-3/4:2001 EX.

Como placa base para suelo radiante se utilizará placa de poliestireno moldeado y microfundido en las moléculas externas para evitar la absorción de la humedad. Con acabado totalmente liso y endurecido. Capa exterior de poliestireno de alta densidad mediante moldeado.

Como banda perimetral se utilizará polietileno expandido totalmente plastificado.

Colectores cromados con colector de retorno con válvulas para ser termostatizables y colector de ida con válvulas para regular el caudal, con portatermómetro y termómetro, purgador de boya y grifo de llenado-vaciado.

Conexiones

Para la unión de tubería multicapa sólo estará permitido el uso de accesorios homologados por el fabricante de la tubería para tal fin.

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y a las vibraciones.

Las conexiones deben ser fácilmente desmontables a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución. Los elementos accesorios del equipo, tales como válvulas de interceptación y de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, filtros, etc, deberán instalarse antes de la parte desmontable de la conexión, hacia la red de distribución.

Se admiten conexiones roscadas de las tuberías a los equipos o aparatos solamente

cuando el diámetro sea igual o inferior a DN50.

Uniones

Según el tipo de tubería empleada y la función que ésta deba cumplir, las uniones pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica y accesorio especial. Los extremos de las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran realizado al cortarlos o aterrajarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; en particular no se permite el aprovechamiento de recortes en tramos rectos.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de la estanqueidad perfecta y duradera, a la presión y temperatura de servicio.

No deberán hacerse uniones en el interior de los manguitos que atraviesen muros, forjados o otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar formación de bolsas de aire.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas, si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. Para instalaciones de suministro de gas por canalización se observarán las exigencias contenidas en la reglamentación específica.

Manguitos Pasamuros

Los manguitos se colocarán en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm. por la parte superior.

La holgura en los pasamuros no excederá de 3 cm.

Pendientes

La colocación de la red de distribución del fluido caloportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgador más cercano o hacia el vaso de expansión, cuando éste sea de tipo abierto y, preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual al 0,2 % como mínimo, tanto cuando la instalación esté fría como cuando esté caliente.

No obstante, cuando, como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de diámetro inmediatamente mayor que el calculado.

Purgas

La eliminación del aire en los circuitos se obtendrá de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, la pendiente de la tubería será ascendente hacia las bandejas, de tal forma que se favorezca la tendencia del aire a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, con la ayuda del movimiento del agua, se elimine aquel automáticamente y rápidamente.

En los circuitos cerrados, donde se crean puntos altos debidos al trazado o en las pendientes mencionadas anteriormente, se instalarán purgadores que eliminen el aire que allí se acumule, preferentemente de forma automática.

Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de interceptación, preferentemente de esfera o cilindro.

En las salas de máquinas, los purgadores serán, preferentemente, de tipo manual, con válvulas de esfera o de cilindro como elementos de actuación. Su descarga debe conducirse a un colector común, de tipo abierto, en el que se situarán las válvulas de

purga, en un lugar visible y accesible.

Soportes

Para el dimensionado, y la disposición de los soportes de las tuberías se seguirán las prescripciones marcadas por la norma UNE correspondiente al tipo de tubería.

En particular, para las tuberías de acero, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152, para la tubería multicapa se seguirá lo prescrito por la norma UNE10876-EX y para la tubería de polietileno reticulado, se seguirá lo prescrito por la norma UNE 53381-1/2:2001EX.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos debe interponerse un material flexible no metálico, de dureza y espesor adecuados.

Para las tuberías preaisladas, en instalaciones aéreas o enterradas, se seguirán las instrucciones que al respecto dicte el fabricante de las mismas.

Dilatadores

Para compensar las dilataciones se dispondrán liras, dilatadores lineales o elementos análogos, o se utilizará el amplio margen que se tiene con los cambios de dirección, dando curvas con un radio superior a cinco veces el diámetro de la tubería.

Las liras y curvas de dilatación serán del mismo material que la tubería.

Los elementos dilatadores irán colocados de forma que permitan a las tuberías dilatarse con movimientos en la dirección de su propio eje, sin que se originen esfuerzos transversales. Se colocarán guías junto a los elementos de dilatación.

Se dispondrán del número de elementos necesarios para que la posición de los aparatos a que van conectados no se vea afectada ni estar sometidos éstos a esfuerzos indebidos como consecuencia de los movimientos de dilatación de las tuberías.

Relación con otros Servicios

El trazado de las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, tendrá en cuenta, en cuanto a cruces y paralelismos se refiere, lo exigido por la reglamentación vigente correspondiente a los distintos servicios.

Las tuberías no atravesarán chimeneas, conductos de aire acondicionado ni chimeneas de ventilación.

1.6 VÁLVULAS

Se recomienda no instalar ninguna válvula con su vástago por debajo del plano horizontal que contiene el eje de la tubería. Todas las válvulas serán fácilmente accesibles. Se recomienda disponer una tubería de derivación rodeando a aquellos elementos básicos como válvulas de control, etc, que se puedan averiar y necesitar ser retirados de la red de tuberías para su reparación y mantenimiento.

Todo tipo de válvulas deberá cumplir con los requisitos de las normas correspondientes. El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima.

La presión nominal mínima de todo tipo de válvulas y accesorios deberá ser igual o mayor que PN 6, salvo casos especiales (p.e. válvulas de pie).

Se recomienda utilizar el siguiente tipo de válvulas según la función que van a desempeñar:

Aislamiento: Válvulas de bola, de asiento o mariposa.

Vaciado: Grifo o válvulas de macho.

Regulación: Válvulas de asiento de aguja.

Purgadores: Válvulas de aguja inoxidable.

No existirá ninguna válvula ni elemento que pueda aislar las válvulas de seguridad de las tuberías o recipientes a los que sirven.

1.7 BOMBAS DE CIRCULACIÓN

La bomba deberá ir montada en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la instalación queda en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada de la bomba deberá ser la suficiente para asegurar que no se produzcan fenómenos de cavitación ni a la entrada ni en el interior de la bomba.

Salvo en instalaciones individuales con bombas especialmente preparadas para ser soportadas por la tubería, las bombas no ejercerán ningún esfuerzo sobre la red de distribución.

La bomba y su motor estarán montadas con holgura a su alrededor suficiente para su fácil inspección. El agua de goteo, cuando exista, será conducida al desagüe correspondiente. En todo caso, el goteo del prensaestopas, cuando deba existir, será visible.

1.8 ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

Los elementos de regulación y control deberán tener probada su aptitud a la función mediante la declaración del fabricante de que sus productos son conformes a normas o reglas internacionales de reconocido prestigio.

Serán los apropiados para los campos, temperaturas, humedades, presiones, etc, en que normalmente va a trabajar la instalación.

Los termómetros, termostatos, hidrómetros y manómetros podrán dejarse fuera de servicio y sustituirse con el equipo en marcha. Todos los aparatos de regulación irán colocados en sitio en que fácilmente pueda verse la posición de la escala indicadora de los mismos o la posición de la regulación que tiene cada uno.

1.9 EXPANSIÓN

Los circuitos cerrados de agua o disoluciones acuosas estarán equipados de un dispositivo de expansión de tipo cerrado. El uso de vasos de expansión abiertos está limitado a sistemas de potencia térmica inferior a 70 kW.

En vasos de expansión cerrados, si el gas de presurización es aire, el colchón elástico no podrá estar en contacto directo con el fluido portador.

Los sistemas de expansión se diseñarán de acuerdo con UNE 100.157.

1.10 PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

Generalidades

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Todas las pruebas se realizarán en presencia del Director de Obra o persona en quién delegue, quién deberá dar conformidad tanto al método utilizado como a los resultados obtenidos.

Limpieza interior de Redes de Distribución

Las redes de distribución de agua deben ser limpiadas internamente antes de efectuar las pruebas hidrostáticas y la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarilla, aceites, y cualquier otro material extraño.

Una vez completada la instalación de una red, ésta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

A continuación se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante dos horas, por lo menos. Posteriormente se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del circuito de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura menor de 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor de 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio durante una semana de funcionamiento.

Sin embargo, los filtros para protección de válvulas automáticas, contadores, etc, se dejarán en su sitio.

La limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles. Se

pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire a la salida de las aberturas parezca, a simple vista, no contener polvo.

Pruebas

Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad en todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo con UNE 100.151.

Las pruebas requieren, inevitablemente el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a temperatura de régimen.

Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo con UNE 100104.

Las pruebas requieren, inevitablemente el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevarán hasta temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado perfectamente.

Otras pruebas

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de confortabilidad, seguridad y ahorro de energía. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

Puesta en Marcha y Recepción

El sistema de calefacción por suelo radiante al ser una parte integrante del edificio, no necesita ningún mantenimiento excepto los elementos dinámicos como pueden ser: válvulas, bombas, caldera, etc. Todos estos elementos se encuentran en sitios accesibles, bien sea dentro de un armario o bien sea en un cuarto de calderas. En el proceso de puesta en marcha lo primero que tiene que funcionar es la fuente de calor, bombas, termostatos, etc.

Con la bomba circuladora funcionando debemos hacer un equilibrado hidráulico de los distintos circuitos de la vivienda. Para ello abriremos la caja del distribuidor (situada en cada una de las viviendas) y en la parte superior encontraremos unas válvulas cilíndricas con un visor transparente (caudalímetro) y un émbolo rojo en su interior. El visor transparente va graduado de 0.1 a 2.5 l/min y el émbolo rojo del interior nos indica los litros reales que están pasando a ese circuito (con la bomba circuladora funcionando). Para aumentar o disminuir el caudal (en definitiva potencia calorífica) se procede de la siguiente forma:

Girando en el sentido de las agujas del reloj el propio caudalímetro disminuye el caudal, y por lo tanto el aporte calorífico al circuito.

Girando en el sentido contrario a las agujas del reloj, el propio caudalímetro aumenta el

caudal y por lo tanto el aporte calorífico del circuito.

Para determinar el caudal aproximado en cada circuito, nos podemos guiar por las tablas que facilita el fabricante de las tuberías. Estas tablas disponen en el eje de abscisas de la potencia en w disponible y en el eje de ordenadas el caudal necesario en l/min.

Una vez hecho el equilibrado hidráulico de los distintos circuitos se puede hacer un ajuste fino en función de la persona que habite cada una de las estancias, que si sienten un poco de frío se abre un poco el caudalímetro y si es al contrario se procede a cerrar un poco el mismo.

A continuación, si la instalación consta de regulación automática independiente o integral, se procederá a la colocación de los accionamientos eléctricos y de los termostatos de ambiente.

Puesta en marcha de la regulación integral o de caldera

Comprobar que las sondas están correctamente conectadas y que en ningún caso, a través de los hilos de conexión de las sondas pueda llegar corriente a los equipos. Es necesario que todas las sondas estén conectadas. Los hilos de las sondas deben de ir por un tubo independiente y nunca acompañados de cables eléctricos.

La sonda exterior se colocará más de 2 m del terreno y separada de ventanas u otro cualquier elemento que pueda falsear su medida.

La sonda de impulsión se colocará después de la bomba a unos 50 cm de la válvula mezcladora en la tubería de impulsión.

La sonda de caldera se colocará junto con las demás sondas que lleva la caldera. Si esto no fuera posible se colocará en el tubo de salida lo más pegado posible a la caldera.

Regulación de la centralita electrónica

La centralita es la encargada de regular la temperatura de circulación del agua, en función de la temperatura exterior e interior deseada. Para ello actuará sobre un motor que acciona una válvula mezcladora de 4 vías con by-pass.

La centralita electrónica permite al usuario alternar a su gusto los programas de confort y reducido, con sus distintas temperaturas de ambiente.

La centralita electrónica dará posibilidad de regular la temperatura de confort, regular la curva de calefacción y caldera y programador de tiempos.

Para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo territorial competente.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios en presencia del director de obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación con el que se dará por finalizado el montaje de la instalación. En el momento de la recepción provisional, la empresa instaladora deberá entregar al director de obra la documentación siguiente:

Una copia de los planos de la instalación realmente ejecutada, en la que figuren como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de la sala de máquinas y los planos de plantas, donde debe indicarse el recorrido de las conducciones de distribución de todos los fluidos y la situación de las unidades terminales.

Una memoria descriptiva de la instalación realmente ejecutada.

Una relación de los materiales y los equipos empleados, en la que se indique fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento junto con catálogos y con la correspondiente documentación de origen y garantía.

Manuales de instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento.

Un documento en el que se recopilen los resultados de las pruebas realizadas.

El certificado de la instalación firmado.

El director de obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobados, al titular de la instalación, quién lo presentará a registro en el organismo territorial competente.

Transcurrido el plazo de garantía, que será de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en recepción definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el periodo de garantía.

Si durante el periodo de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, éstos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.



1.11 AISLAMIENTO TÉRMICO DE INSTALACIONES

Con el fin de evitar los consumos energéticos superfluos, los aparatos, equipos y conducciones que contengan fluidos a temperatura inferior a la ambiente o superior a 40°C, dispondrán de un aislamiento térmico para disminuir las pérdidas de energía.

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

En ningún caso el material podrá interferir con partes móviles del componente aislado.

En cualquier caso se recomienda la utilización de material incombustible.

La aplicación del material aislante deberá cumplir las siguientes exigencias:

Antes de su colocación deberá haberse eliminado de la superficie aislada todos los depósitos, herrumbre, etc.

A continuación se dispondrán dos capas de pintura antioxidante u otra protección similar.

El aislamiento se efectuará a base de mantas, filtros, placas, segmentos, coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un asiento compacto y firme en las piezas aislantes y de que mantenga uniforme el espesor.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de éste, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios, para que no se deteriore en el transcurso del tiempo.

En las tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el terminado será impermeable e inalterable a la intemperie, recomendándose los revestimientos metálicos.

1.12 QUEMADORES.

Los quemadores dispondrán de una etiqueta de identificación energética en la que se especifiquen, con caracteres indelebles, los siguientes datos:

Nombre del fabricante e importador en su caso.

Marca, modelo y tipo de quemador.

Tipo de combustible.

Valores del gasto horario.

Potencias nominales para los valores anteriores del gasto.

Presión de alimentación del combustible del quemador.

Tensión de alimentación.

Potencia del motor eléctrico y, en su caso, potencia de la resistencia eléctrica.

Nivel máximo de potencia acústica ponderado A, Lwa, en decibelios, determinado según UNE 74105.

Dimensiones y peso.

Todas la piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas.

- DOCUMENTACIÓN

El suministrador aportará la documentación siguiente:

Dimensiones y características generales.

Características técnicas de cada uno de los elementos del quemador.

Esquema eléctrico y conexionado.

Instrucciones de montaje.

Instrucciones de puesta en marcha, regulación y mantenimiento.

2. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con lo especificado en la ITC MI-IP 03 y de conformidad con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

3. Protección contra incendios

Los equipos y componentes destinados a la extinción de incendios se ajustarán a lo establecido en la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 03 " Instalaciones Petrolíferas para uso propio" aprobada por R.D. 1427/1997 de 15 de septiembre.



C.- CONCLUSIONES

El técnico autor del proyecto estima que con los datos aportados en el mismo y en sus anexos, se da cumplimiento a lo exigido, quedando no obstante, a la disposición de los Organismos Competentes para aportar la información o documentación adicional que se considere conveniente.

León, abril de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Jorge Cayón Rodríguez
Colegiado N° 1.246

Dc

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON**



Nº Colegiado: 1246

JORGE CAYON RODRIGUEZ

Visado: VD2100615

Fecha: 27/04/2021

Autenticación: **VBPFVU4010VPALB**

VISADO

Calle Reyes Leoneses nº 7, 24008 León. Tfno.: 987 22 12 90 www.ingenioleon.com jcayon@ingenioleon.com

Dc

PRESUPUESTO



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 SALA DE CALDERAS					
SUBCAPÍTULO 01.01 CALDERA					
01.01.01	ud Caldera pellets Biocomby 125 Lasian Caldera pellets Biocomby125. Diámetro chimenea 300mm Conexiones ida-retorno DN65	1	1,00		
01.01.02	ud Kit compactador cenizas Biocomby 125	1	1,00	12.647,80	12.647,80
01.01.03	ud Encendido semiautomático Biocomby 125	1	1,00	1.992,20	1.992,20
01.01.04	ud Ciclón y extractor Biocomby 125 Lasian	1	1,00	1.304,80	1.304,80
01.01.05	ud Cuadro autónomo ciclón Lasian	1	1,00	2.762,20	2.762,20
01.01.06	ud Silo de tela cuadrado 160/21 2.10Tm Lasian	1	1,00	4.144,00	4.144,00
01.01.07	ud Conj. cajetín doble sinfin 90mm Lasian	1	1,00	3.115,00	3.115,00
01.01.08	ud Transportadora comb. silo-caldera 90mm 6mts	1	1,00	474,60	474,60
			1,00	2.713,20	2.713,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 CALDERA					29.153,80

Dc

**VISADO
COPITI**

LEON

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.02 RED TUBERÍAS					
01.02.01	ud Bomba circuladora Magna1 32-40 Bomba circuladora de rotor húmedo MAGNA1 32-40. Potencia 9..73W Frecuencia 50/60Hz Tensión nominal 230V Consumo intensidad máximo 0.09..0.59A Grado de protección X4D Clase de aislamiento F Q=3.937m3/h Líquido bombeado: agua de calefacción Rango de temperaturas ambiente 0..40°C Presión de trabajo máxima 10 bar Conexión de tubería G2"	1	1,00		
				1,00	483,00
01.02.02	ud Kit racores 2"	1	1,00		483,00
01.02.03	ud Depósito inercia Inerplus 2500 Depósito de inercia de A.C.S. de 2.500 l. de capacidad.	1	1,00	11,20	11,20
01.02.04	ud Purgador 1/2 Honeywell E125S-1/2A	1	1,00	2.481,00	2.481,00
01.02.05	ud Contador kilocalorías	1	1,00	43,40	43,40
01.02.06	m Tubería acero 2"	36	36,00	1.810,30	1.810,30
			36,00	0,00	0,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 RED TUBERÍAS					4.828,90

 VISADO
 COPITI


LEON

CÓDIGO	RESUMEN	UD	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 CHIMENEA								
01.03.01	ud Adaptador caldera 300 DA253 A.2DINAK	1				1,00		
01.03.02	ud Te 901 D.300 DINAK	1				1,00	50,53	50,53
01.03.03	ud Colector hollín 300 DINAK	1				1,00	179,23	179,23
01.03.04	ud Módulo recto 960mm.DP 360/300 DN300 DINAK	7				7,00	19,25	19,25
01.03.05	ud Sombrero DP300 360/300 DINAK	1				7,00	140,94	986,58
01.03.06	ud Anclaje regul. plano (70-120) DW DN300 DINAK	7				7,00	96,42	96,42
01.03.07	ud Abrazadera 300 Dinafix	10				10,00	21,28	148,96
						10,00	8,66	86,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 CHIMENEA.....							1.567,57
SUBCAPÍTULO 01.04 OBRA CIVIL Y VARIOS								
01.04.01	m2 Muro bloque hormigón							
	Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5.	25				25,00		
01.04.02	m2 Cubierta panel sandwich ignifugo							
	Suministro e instalación de panel sándwich ignifugo para cubierta, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 100 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto. RF240.	30				30,00		
01.04.03	m2 Desmontaje cubierta chapa metálica							
	Desmontaje de cobertura de chapa de acero, sujeta mecánicamente sobre correa estructural a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a dos aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.	30				30,00		
						30,00	5,92	177,60

 VISADO
 COPITI


LEON

CÓDIGO	RESUMEN	UD	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRIA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.04	m2 Puerta cortafuegos EI2 45-C5 (RF-45) Puerta cortafuegos homologada para EI2 45-C5 (RF-45), de apertura batiente, 1 hojas, con visor circular acristalado con vidrio Pyrobel 21, construida en doble chapa de acero de 1,2 mm., con relleno interior de fibra mineral intumescente, espesor total 45 mm., junta perimetral de palusol intumescente-expansivo (A2-s1,d0 s/CTE-DB-SI), y cerco de acero perfilado de 1,5 mm., incluso p.p.de herraje barra antipánico a dos puntos y resbalón central, retenedores magnéticos con pulsador de desconexión, pernios con rodamientos y cierrapuertas hidráulico de adosar, totalmente montada.	1	0,80	2,00	1,60			
		2	1,00	2,00	4,00			
						5,60	446,00	2.497,60
01.04.05	pa Desplazamiento depósitos gasoil Desplazamiento de depósitos de gasoil existentes, incluso tubería de Cu para conectar con la conexión existente y certificados por desplazamiento mayor a un metro.	1				1,00		
01.04.06	ud Rejilla 400x400 Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tornillos de acero. Incluso recibido	2				2,00		
							860,00	860,00
01.04.07	ud Extintor Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-183B-C, con 12 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	2				2,00	55,00	110,00
01.04.08	ud Punto de luz Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar y luminaria estancia 2x36W. Totalmente instalado. Según REBT.	2				2,00	45,00	90,00
01.04.09	ud Luminaria de emergencia Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	1				1,00		
							52,00	104,00
01.04.10	pa Junta entre cubiertas Presupuestos anteriores					1,00	22,84	22,84
						1,00		
01.04.11	m2 Mortero ignífugo R-240 Protección contra el fuego de estructura metálica mediante proyección de mortero a base de perlita y vermiculita Vermiplaster, para una estabilidad al fuego EF-240. Densidad 600 kg/m3. Coeficiente de conductividad térmica 0,125 Kcal/hm°C. Ensayo LICOF	25				25,00		
							19,53	19,53
						25,00	23,90	597,50



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.12	ud Pulsador alarma Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.	1	1,00		
				37,63	37,63
01.04.13	pa Instalación eléctrica y regulación PA de instalación eléctrica y regulación. Incluso cableado, canalizaciones y todos los elementos para el correcto funcionamiento de la instalación.	1	1,00		
				4.650,00	4.650,00
01.04.14	pa Sumidero y red de evacuación PA de instalación de sumidero sifónico y conexión a la red existente con tubería de PVC enterrada.	1	1,00		
				535,00	535,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 OBRA CIVIL Y VARIOS					11.826,90
SUBCAPÍTULO 01.05 PUESTA EN MARCHA					
01.05.01	Puesta en marcha de la instalación	1	1,00		
				840,00	840,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 PUESTA EN MARCHA					840,00
TOTAL CAPÍTULO 01 SALA DE CALDERAS					48.217,17
TOTAL					48.217,17

**VISADO
COPITI**

LEON

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	SALA DE CALDERAS	48.217,17	100,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	48.217,17	
	19,00 % GG + BI	9.161,26	
	21,00 % I.V.A.....	12.049,47	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	69.427,90	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	69.427,90	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

León, febrero de 2.021

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Jorge Cayón Rodríguez

Colegiado N° 1.246

Dc

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON**



N° Colegiado: 1246

JORGE CAYON RODRIGUEZ

Visado: VD2100615

Fecha: 27/04/2021

Autenticación: **VBPFVU4010VPALB**

VISADO

Avenida Reyes Leoneses, 7 - 1ºE · 24008 León. Tfno.: 987 22 12 90 www.ingenioleon.com jcayon@ingenioleon.com

Dc

PLANOS





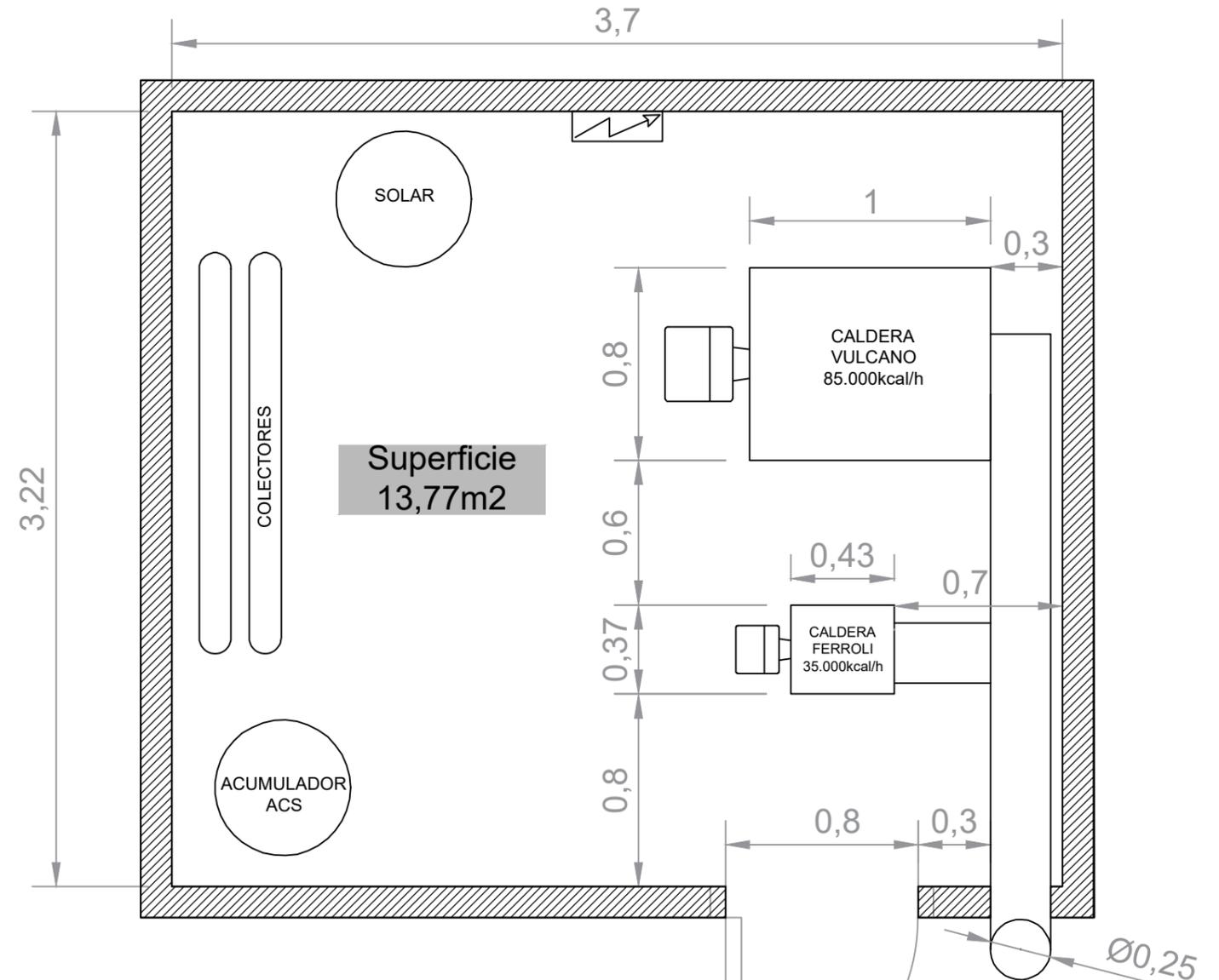
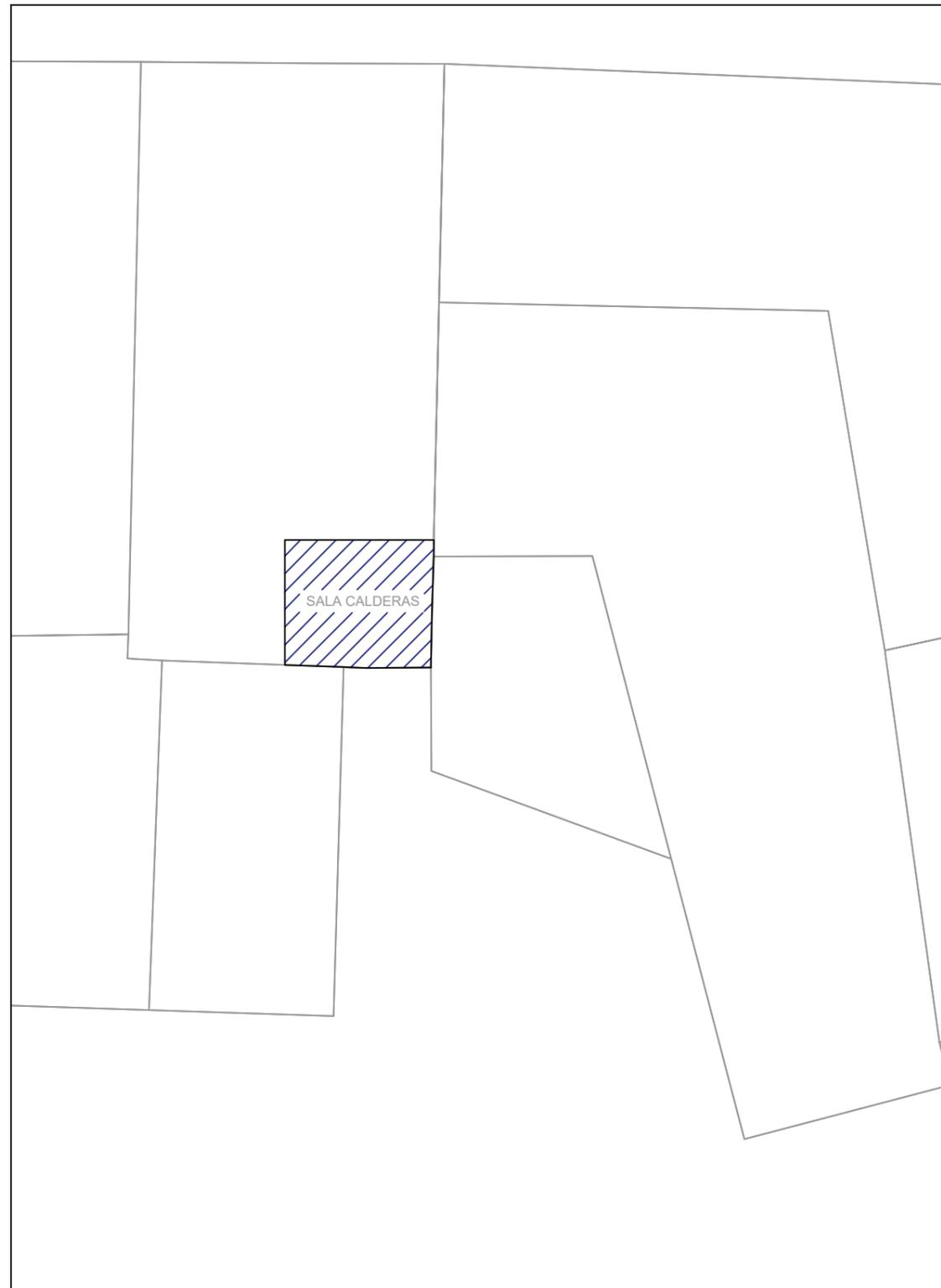
**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
 TECNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN**
 Nº Colegiado: 1246
 JORGE CAYÓN RODRIGUEZ
 Visado: VD2100615
 Fecha: 27/04/2021
 Autenticación: **VBPFVU4010VPALB**
VISADO

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SALA DE CALDERAS A BIOMASA
 PARA GERIÁTRICO EN VEGAS DEL CONDADO (LEÓN)**

PLAZA MAYOR 4
 24153- VEGAS DEL CONDADO (LEON)
 EXMO. AYUNTAMIENTO DE VEGAS DEL CONDADO

SITUACIÓN
 LOCALIDAD
 PROPIEDAD

ABRIL 2021
01
 ESCALA:
 formato A4 **S/E**



**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON**

Nº Colegiado: 1246
 JORGE CAYON RODRIGUEZ
 Visado: VD2100615
 Fecha: 27/04/2021
 Autenticación: VBPFVU4010VPALB

VISADO

LEYENDA

	INTERRUPTOR SENCILLO
	PUNTO DE LUZ
	CUADRO ELECTRICO
	EXTINTOR

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SALA DE CALDERAS A BIOMASA
PARA GERIÁTRICO EN VEGAS DEL CONDADO (LEÓN)**

PLAZA MAYOR 4
 24153- VEGAS DEL CONDADO(LEON)
 EXMO. AYUNTAMIENTO DE VEGAS DEL CONDADO

SITUACIÓN
 LOCALIDAD
 PROPIEDAD

ABRIL 2021

02

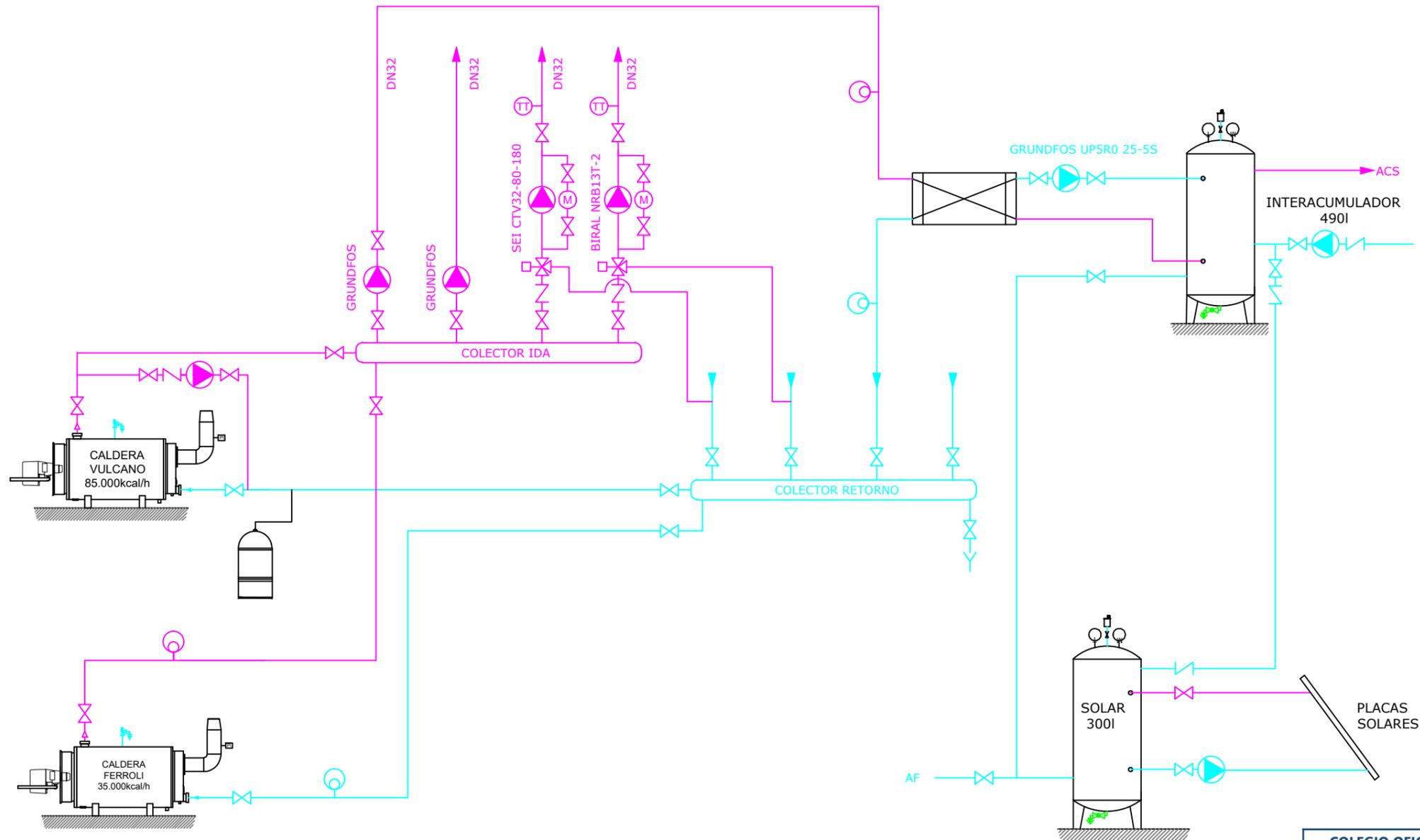
ESCALA:
 formato A3 1/25

Ingenio
 LEON
 AVENIDA REYES LEONESES, 7, 1ºE
 24008 - LEON
 TELFONO: 987 221 290

PLANO:
**SALA DE CALDERAS
 ESTADO ACTUAL**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com



**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON**
 N° Colegiado: 1246
 JORGE CAYON RODRIGUEZ
 Visado: VD2100615
 Fecha: 27/04/2021
 Autenticación: **VBPFVU4010VPALB**
VISADO

	VALVULA MOTORIZADA 3V		VALVULA DE CORTE		VALVULA MOTORIZADA 2 VIAS
	FILTRO TIPO Y		CONTADOR DE AGUA		VASO DE EXPANSION CERRADO
	CONTADOR INDIVIDUAL KCAL		VALVULA DE RETENCION		VALVULA DE SEGURIDAD
	COLECT IDA/RETORNO CALEF.		BOMBA ACELERADORA		TERMOMETRO

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SALA DE CALDERAS A BIOMASA
PARA GERIÁTRICO EN VEGAS DEL CONDADO (LEÓN)**

PLAZA MAYOR 4
 24153- VEGAS DEL CONDADO (LEON)
 EXMO. AYUNTAMIENTO DE VEGAS DEL CONDADO

SITUACIÓN
 LOCALIDAD
 PROPIEDAD

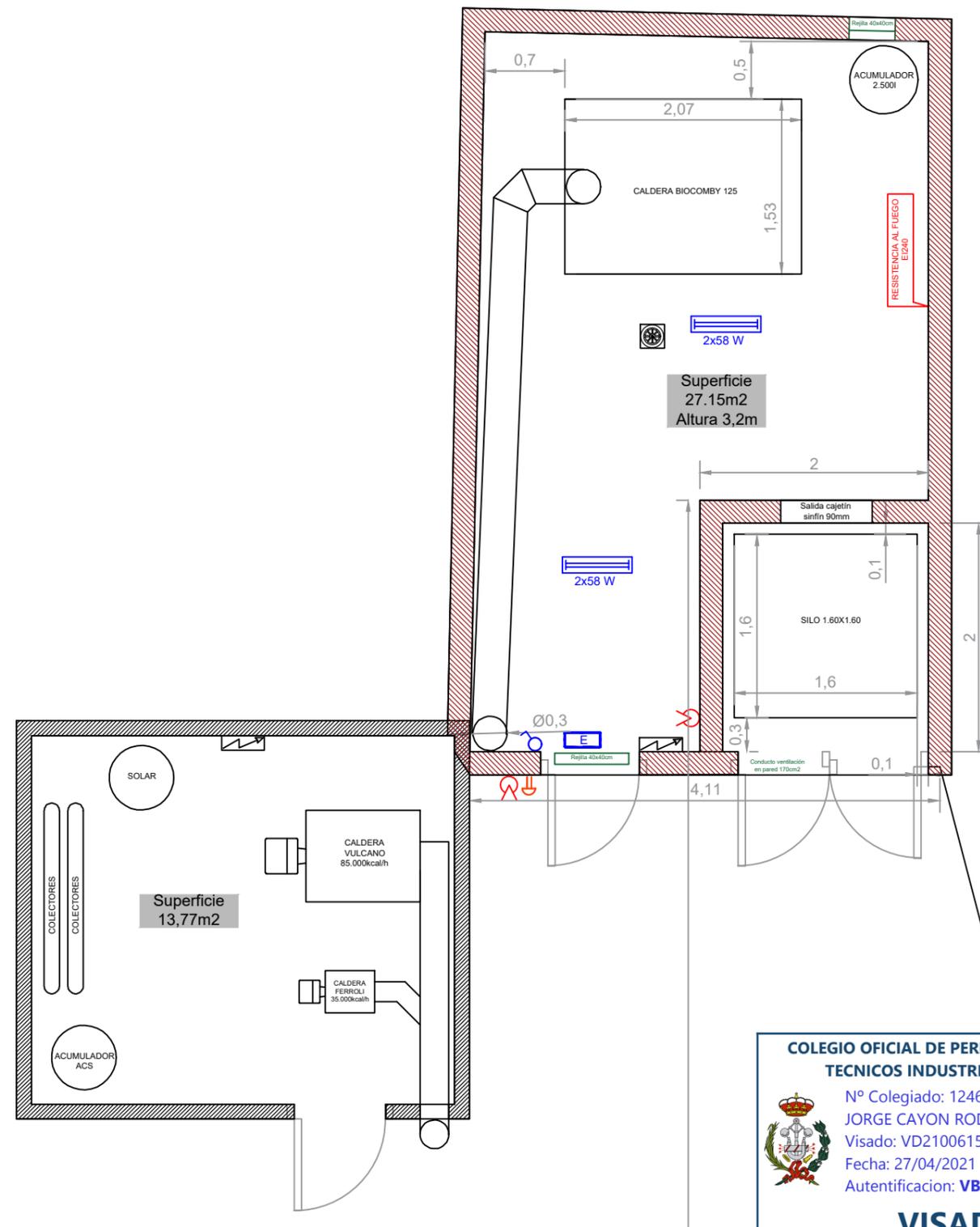
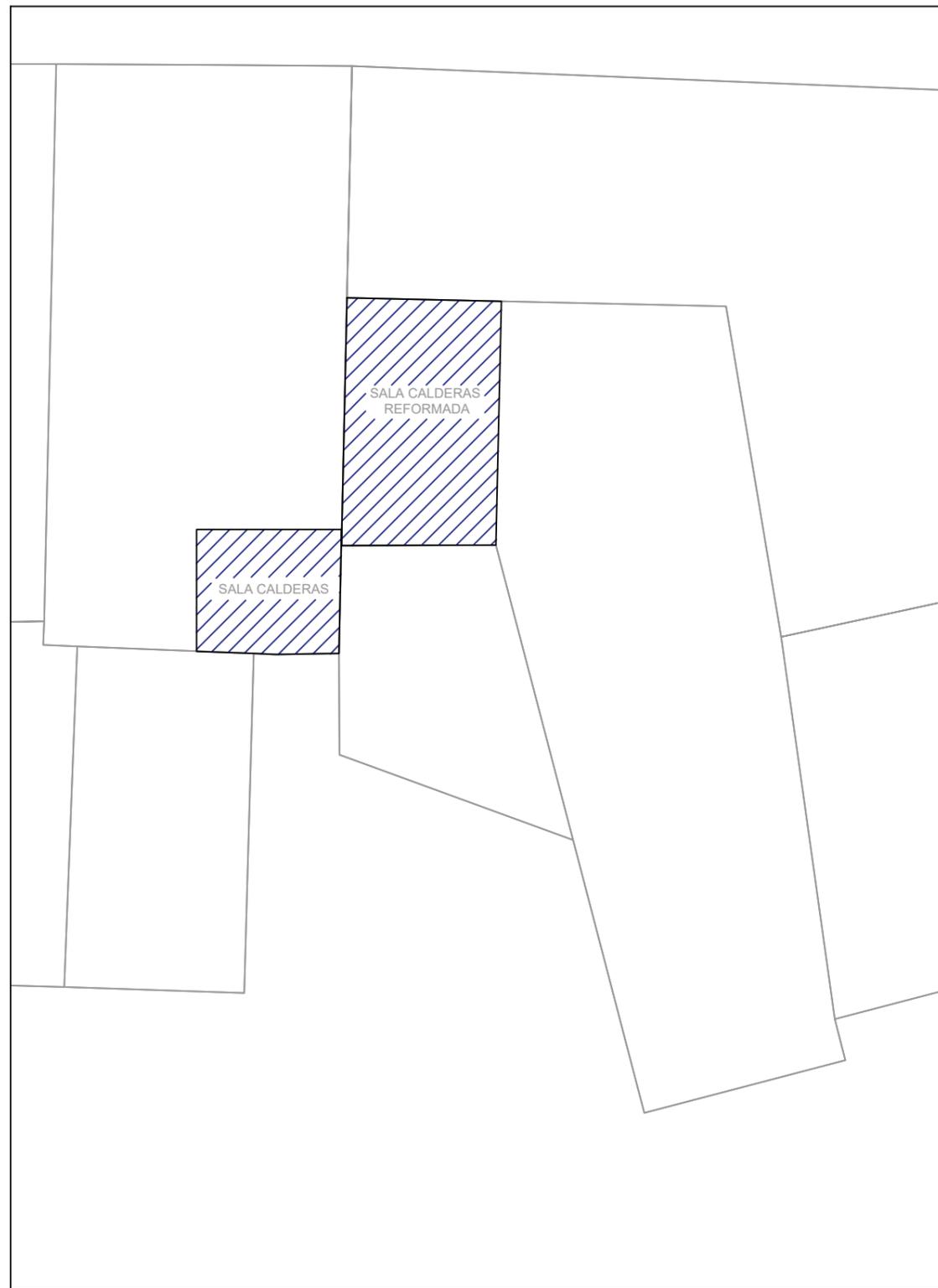
ABRIL 2021
07
 ESCALA:
 formato A3 S/E

AVENIDA REYES LEONESES, 7, 1ºE
 24008 - LEON
 TELFONO: 987 221 290

PLANO:
**ESQUEMA DE PRINCIPIO
ACTUAL**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

 JORGE CAYON RODRIGUEZ
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com



**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON**

Nº Colegiado: 1246
 JORGE CAYON RODRIGUEZ
 Visado: VD2100615
 Fecha: 27/04/2021
 Autenticación: VBPFVU4010VPALB

VISADO

- LEYENDA**
-  LUMINARIA DE EMERGENCIA
 -  INTERRUPTOR SENCILLO
 -  LUMINARIA ESTANCA 2X36 W
 -  CUADRO ELECTRICO
 -  EXTINTOR
 -  PULSADOR ALARMA

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SALA DE CALDERAS A BIOMASA
PARA GERIÁTRICO EN VEGAS DEL CONDADO (LEÓN)**

PLAZA MAYOR 4
 24153- VEGAS DEL CONDADO(LEON)
 EXMO. AYUNTAMIENTO DE VEGAS DEL CONDADO

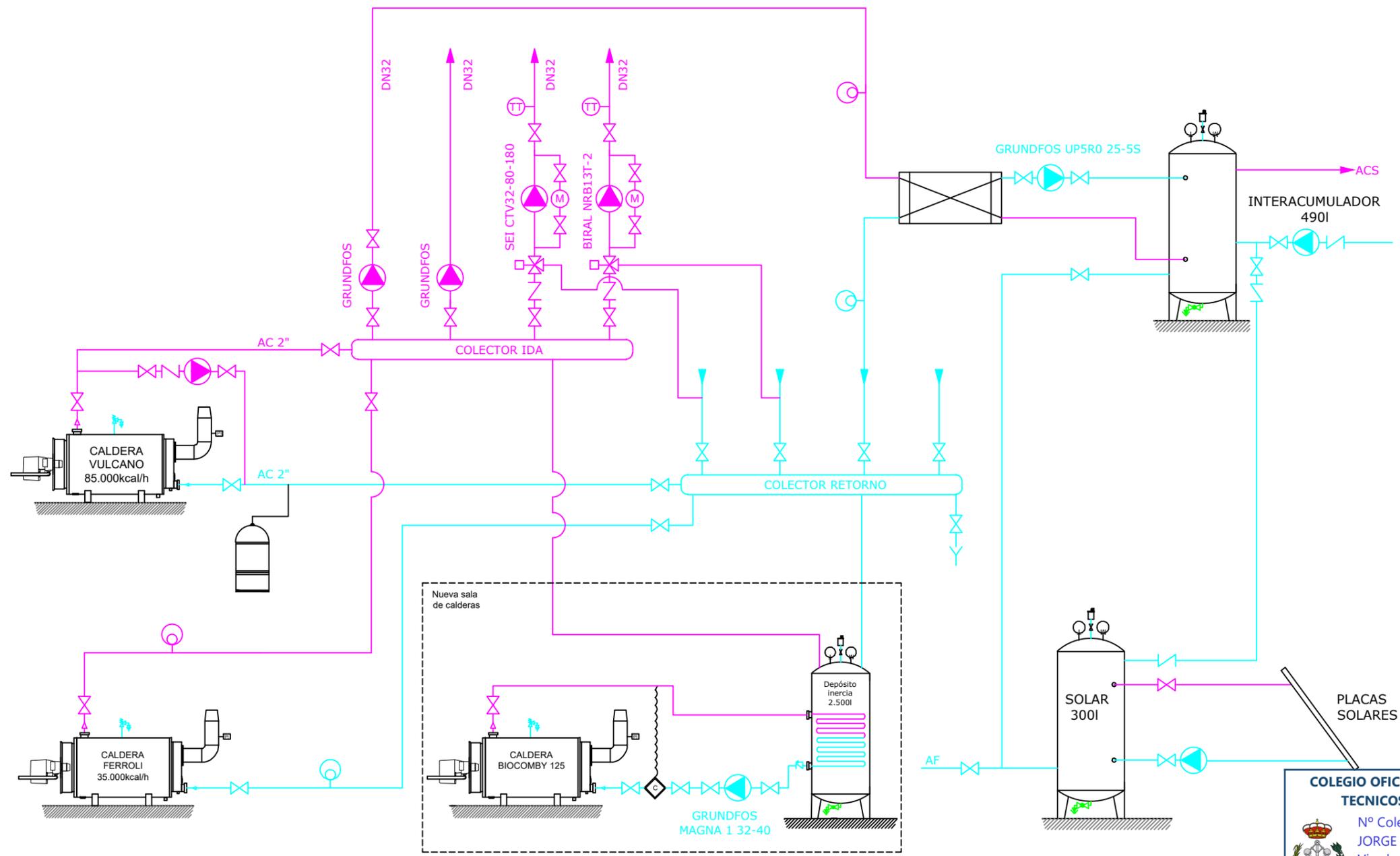
ABRIL 2021
04
 SITUACIÓN
 LOCALIDAD
 PROPIEDAD
 ESCALA:
 formato A3 1/50

Ingenio
 LEON
 AVENIDA REYES LEONESES, 7, 1ºE
 24008 - LEON
 TELFONO: 987 221 290

PLANO:
**SALA DE CALDERAS
 ESTADO REFORMADO**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL


 JORGE CAYON RODRIGUEZ
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com



**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
 TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON**
 Nº Colegiado: 1246
 JORGE CAYON RODRIGUEZ
 Visado: VD2100615
 Fecha: 27/04/2021
 Autenticación: VBPFVU4010VPALB
VISADO

	VALVULA MOTORIZADA 3V		VALVULA DE CORTE		VALVULA MOTORIZADA 2 VIAS
	FILTRO TIPO Y		CONTADOR DE AGUA		VASO DE EXPANSION CERRADO
	CONTADOR INDIVIDUAL KCAL		VALVULA DE RETENCION		VALVULA DE SEGURIDAD
	COLECT IDA/RETORNO CALEF.		BOMBA ACELERADORA		TERMOMETRO

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SALA DE CALDERAS A BIOMASA
 PARA GERIÁTRICO EN VEGAS DEL CONDADO (LEÓN)**

PLAZA MAYOR 4
 24153- VEGAS DEL CONDADO(LEON)
 EXMO. AYUNTAMIENTO DE VEGAS DEL CONDADO

SITUACIÓN
 LOCALIDAD
 PROPIEDAD
 ABRIL 2021
05
 ESCALA:
 formato A3 S/E

AVENIDA REYES LEONESES, 7, 1ºE
 24008 - LEON
 TELFONO: 987 221 290

PLANO:
**ESQUEMA DE PRINCIPIO
 REFORMADO**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

 JORGE CAYON RODRIGUEZ
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com



Plantilla de Firmas

Ilustre Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de León

www.copitle.es

copitle@copitle.es

COLEGIADO1

--

COLEGIADO2

--

COLEGIADO3

--

COLEGIO

--

COLEGIO

--

OTROS

--

Dc

