

 Atarrabiako Udala Ayuntamiento de Villava	Nafarroako Gobernua  Gobierno de Navarra	
--	---	---

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA EN GAZTELEKU DE VILLAVA

Resolución 632E/2025 del 17 de Diciembre del 2.025.

**Proyecto: INSTALACIÓN DE SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR
CALDERA DE BIOMASA EN GAZTELEKU DE VILLAVA**

Medida 2: Inversiones en instalaciones de energías renovables

Fecha: Junio de 2026

**SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA
EN GAZTELEKU DE VILLAVA**

PROYECTO DE CALEFACCIÓN

JUNIO 2026

➤ SITUACIÓN

Camino de los Frutales 1
31610 Villava (Navarra)

➤ COORDENADAS GEOGRÁFICAS

UTM x: 613.354 y: 4.742.846

➤ PROMOTOR

AYUNTAMIENTO DE VILLAVA
NIF P3125800G

➤ AUTORES DEL PROYECTO

Óscar Campión Mezquíriz
Ingeniero Técnico Industrial
N.º Colegiado: 2027

Juan José Visus Fandos
Ingeniero Técnico Industrial
N.º Colegiado: 2221



ÍNDICE GENERAL

El presente proyecto se compone de los siguientes documentos generales, conforme a la normativa actual vigente de redacción de proyectos UNE 157001 y normativa aplicable, ordenanzas municipales y autonómicas.

Los documentos que se incluyen en el proyecto son los siguientes:

- DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
- DOCUMENTO Nº2: ANEXOS
- DOCUMENTO Nº3: PLANOS
- DOCUMENTO Nº4: PLIEGO DE CONDICIONES
- DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- DOCUMENTO Nº6: GESTIÓN DE RESIDUOS
- DOCUMENTO Nº7: PRESUPUESTO

En cada uno de los documentos se adjunta su índice correspondiente.



**SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA
EN GAZTELEKU DE VILLAVA**

DOCUMENTO N°1 MEMORIA

JUNIO 2026



ÍNDICE

1. MEMORIA	4
1.1. DATOS IDENTIFICATIVOS	4
1.2. ANTECEDENTES	4
1.3. OBJETO DEL PROYECTO	4
1.4. LEGISLACIÓN APLICABLE	4
1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....	5
1.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	6
1.6.1. INSTALACIÓN ACTUAL	6
1.6.2. INSTALACIÓN REFORMADA.....	9
1.7. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (DB-HE2)	12
1.7.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.....	12
1.7.1.1. Calidad térmica del ambiente.....	12
1.7.1.2. Calidad del aire interior.....	12
1.7.1.3. Exigencia de higiene.....	12
1.7.1.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico	12
1.7.2. EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA	13
1.7.2.1. Generación de calor.....	13
1.7.2.2. Control.....	13
1.7.2.3. Contabilización de consumos.....	14
1.7.2.4. Recuperación de energía.....	14
1.7.2.5. Aprovechamiento de energías renovables (DB-HE4).....	14
a. Ámbito de aplicación	14
1.7.2.6. Limitación de la utilización de energía convencional	15
1.7.2.7. Lista de equipos consumidores de energía	15
1.7.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD	15
1.7.3.1. Generación de calor.....	15
1.7.3.2. Salas de máquinas.....	16
1.7.3.3. Chimeneas	16
1.7.3.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos	18
1.7.3.5. Redes de tuberías	20
1.7.3.6. Protección contra incendios.....	20
1.7.3.7. Seguridad de utilización.....	20
1.7.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	20
1.8. CONCLUSIÓN	21

1. MEMORIA

1.1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Se trata de un edificio ya construido destinado a local juvenil, ubicado en el Paseo de los Frutales del municipio de Villava en Navarra.

Datos del titular:

Nombre: Ayuntamiento de Villava

NIF: P3125800G

c/Mayor 22

31610 VILLAVA (Navarra)

1.2. ANTECEDENTES

Se trata de un edificio ya construido próximo a instalaciones deportivas. Consta de planta baja más una elevada. La construcción del edificio es de hace unos 40 años, inicialmente destinado a albergar laboratorios, fue cedido al Ayuntamiento, que realizó reformas en para adaptarlo al servicio de juventud.

El actual Gazteleku dispone de una instalación térmica, cuya producción de energía se realiza con una caldera de gasóleo. Debido a la antigüedad de la caldera se pretende su sustitución por una caldera de biomasa, manteniendo la distribución interior.

1.3. OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como objeto la sustitución de la actual caldera de gasóleo ubicada en la planta baja de edificio.

El objeto de este proyecto es la justificación del Documento Básico HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas del Código Técnico de la Edificación, en las partes reformadas. En dicho documento se indica que los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente RITE.

1.4. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta los Reglamentos y Normas que se exponen a continuación:

- Código Técnico de la Edificación, del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006 (B.O.E. Nº74 del 28 de marzo de 2006), y sus Normas Relacionadas.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), de Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº207 del 29 de Agosto de 2007), y sus normas relacionadas.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, del 20 de julio.

- Real Decreto 283/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, del 20 de julio, y sus correcciones de errores del 5 de septiembre del 2013.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 B.O.E. 18/09/2002) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 34/2.007 de 15 de Noviembre sobre protección del ambiente Atmosférico.

Por consiguiente cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este Proyecto deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El edificio alberga el gazteleku de Villava. En la planta baja del edificio se configura como un espacio de carácter eminentemente público y polivalente, articulado en torno a dos salas principales de gran superficie y un conjunto de dependencias auxiliares que garantizan el correcto funcionamiento del conjunto. La distribución responde a un esquema claro y funcional, donde la circulación es intuitiva y los usos se diferencian sin perder continuidad espacial.

El acceso se produce a través de un hall de 25,95 m², que actúa como núcleo distribuidor y punto de acogida. Desde este espacio se accede directamente a las dos salas principales, a los aseos y a la oficina, lo que permite un control eficiente de los flujos de usuarios y una gestión adecuada del edificio.

La Sala 2, con una superficie de 119,20 m², constituye el espacio de mayor entidad de la planta. Su geometría regular y su carácter diáfano la hacen idónea para actividades colectivas, eventos, talleres o usos comunitarios que requieran amplitud y flexibilidad. La Sala 1, de 67,66 m², complementa a la anterior ofreciendo un espacio de menor escala, adecuado para actividades simultáneas o grupos más reducidos.

El área administrativa se resuelve mediante una oficina de 11,90 m², ubicada estratégicamente junto al hall para facilitar la atención al público y la supervisión de accesos. Los dos aseos, de 4,41 m² y 6,80 m², se sitúan en una posición centralizada y accesible desde todas las estancias principales.

Como espacios de apoyo, la planta baja incorpora un almacén de 9,28 m², destinado al almacenamiento de mobiliario y material auxiliar, y una sala de caldera de 5,91 m², que alberga las instalaciones térmicas del edificio. Esta última se encuentra correctamente segregada del resto de usos, cumpliendo con los criterios de seguridad y mantenimiento.

La planta primera se caracteriza por una mayor compartimentación, distribuidas en varias salas que permiten un uso simultáneo y diversificado del edificio. La circulación se organiza en torno a un vestíbulo central de 18,44 m², que actúa como distribuidor principal y garantiza un acceso equilibrado a todas las dependencias.

La Sala 4, con 64,08 m², es el espacio de mayor superficie de esta planta y se configura como

la sala principal del nivel. Su geometría regular y su relación con las fachadas exteriores la hacen adecuada para actividades grupales, talleres o reuniones de tamaño medio. La Sala 3, de 53,80 m², complementa esta función ofreciendo un espacio de características similares, también diáfano y con buena iluminación natural.

La planta incorpora además dos salas de menor tamaño que amplían la versatilidad del conjunto: la Sala 5, de 20,70 m², y la Sala B, de 32,22 m². Ambas resultan idóneas para actividades específicas, reuniones reducidas, apoyo a las salas principales o usos diferenciados que requieran privacidad o menor aforo.

El nivel cuenta con dos almacenes de 10,10 m² y 10,03 m², que permiten almacenar material de uso frecuente en las actividades desarrolladas en esta planta. Su ubicación junto al vestíbulo facilita la logística y el acceso rápido al equipamiento.

Los aseos de planta primera, con una superficie de 6,13 m², completan el programa funcional y garantizan la autonomía del nivel respecto a la planta baja.

1.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

1.6.1. INSTALACIÓN ACTUAL

La instalación de calefacción se puede dividir en tres partes, producción de energía, red de distribución y elementos emisores.

La instalación de producción de calefacción se encuentra ubicada en una sala en la planta baja del edificio y emplea gasóleo como combustible.

La instalación térmica existente está compuesta por una caldera de producción de calefacción de tipo convencional, marca Ferroli Atlas, instalada previsiblemente en la década de 1980. Se trata de un generador de calor de pie, destinado a la producción de agua caliente para calefacción mediante emisores tipo radiador, ubicado en una sala técnica interior.

El equipo está construido en elementos modulares de hierro fundido ensamblados, característica habitual de este tipo de calderas, lo que le confiere una elevada durabilidad y resistencia a la corrosión. Su funcionamiento se basa en la combustión de gasóleo, mediante un quemador presurizado acoplado frontalmente que realiza la pulverización del combustible y su ignición mediante electrodos, generando la llama en el interior de la cámara de combustión. El calor producido se transmite al agua del circuito de calefacción a través del cuerpo de la caldera, que posteriormente se distribuye a los distintos emisores del edificio.

El control del funcionamiento se realiza mediante un sistema electromecánico sencillo, compuesto por un termostato de regulación de la temperatura del agua, un termómetro analógico y elementos básicos de maniobra, sin presencia de sistemas electrónicos avanzados ni modulación de potencia. La evacuación de los gases de combustión se efectúa mediante tiro natural a través de una chimenea conectada al equipo.

En base a las características observadas del equipo y a la superficie calefactada del edificio, del orden de 450 m², se estima que la potencia térmica nominal de la caldera se sitúa

aproximadamente entre 45 y 50 kW, valor coherente con los modelos intermedios de la serie. Este rango de potencia resulta adecuado para cubrir la demanda térmica de viviendas de gran superficie construidas en la época de instalación.

Desde el punto de vista energético, se trata de un equipo de tecnología convencional, con rendimientos típicos comprendidos entre el 75 % y el 90 % en condiciones nominales. No obstante, debido a su antigüedad y al estado de conservación observado, el rendimiento real puede ser sensiblemente inferior, especialmente si existen desajustes en la combustión o acumulación de depósitos de hollín en las superficies de intercambio térmico.

La inspección visual permite apreciar signos de envejecimiento general de la instalación, así como la presencia de residuos de combustión en la zona del quemador y en la puerta frontal, lo que sugiere un funcionamiento potencialmente alejado de condiciones óptimas. Asimismo, la ausencia de sistemas de control avanzados y de tecnologías de mejora del rendimiento, como la condensación, sitúan al equipo fuera de los estándares actuales de eficiencia energética y control de emisiones.

La red de distribución de la instalación térmica está constituida por un sistema de tuberías destinadas al transporte de agua caliente desde el generador hasta los distintos emisores térmicos distribuidos en el edificio.

El sistema de distribución se basa en circulación forzada mediante bomba, permitiendo el movimiento del fluido caloportador a través del circuito cerrado. La impulsión del agua caliente se realiza desde la caldera hacia los emisores, retornando posteriormente al generador para su recalentamiento, conformando un circuito hidráulico continuo.

La configuración de la red corresponde a un sistema bitubular, con líneas diferenciadas de impulsión y retorno. Las tuberías discurren empotradas y/o vistas según las zonas del edificio, siendo habitual la falta de aislamiento térmico en determinados tramos, especialmente en espacios no habitables como cuartos técnicos, sótanos o patinillos. Esta circunstancia da lugar a pérdidas térmicas durante el transporte, reduciendo la eficiencia global del sistema.

La instalación de emisión térmica del edificio se resuelve mediante un sistema mixto, combinando suelo radiante en las estancias de mayor superficie con emisores tipo radiador en el resto de dependencias. Esta solución permite adaptar el sistema de emisión a las características de uso y demanda térmica de cada zona del edificio.

Las salas de mayor tamaño disponen de un sistema de calefacción por suelo radiante, basado en circuitos de tuberías embebidas en el pavimento por los que circula agua a baja temperatura. Este sistema proporciona una emisión de calor uniforme, principalmente por radiación, mejorando el confort térmico en comparación con sistemas convencionales. El suelo radiante se organiza en dos circuitos diferenciados, uno destinado a la planta baja, que da servicio a la sala 2, y otro correspondiente a la planta primera, que abastece a las salas 3, 4 y 5. Esta sectorización permite un cierto grado de control independiente entre plantas, si bien no se dispone de información sobre la existencia de regulación específica por circuito.

El resto de las estancias del edificio se climatiza mediante emisores tipo radiador, previsiblemente de hierro fundido o acero, alimentados por un circuito independiente de agua caliente a mayor temperatura. Estos emisores funcionan principalmente por convección, calentando el aire circundante, lo que da lugar a una respuesta térmica más rápida, aunque con menor uniformidad en la distribución del calor respecto al suelo radiante.

La coexistencia de ambos sistemas implica la presencia de distintos niveles de temperatura de impulsión, siendo el suelo radiante un sistema de baja temperatura y los radiadores un sistema de media-alta temperatura. En instalaciones de este tipo, es habitual la ausencia de sistemas avanzados de mezcla o regulación diferenciada, lo que puede provocar un funcionamiento no optimizado de alguno de los circuitos, especialmente del suelo radiante si recibe agua a temperaturas superiores a las recomendadas.

En conjunto, el sistema de emisión combina soluciones eficientes desde el punto de vista del confort, como el suelo radiante, con sistemas tradicionales como los radiadores, configurando una instalación funcional pero susceptible de mejora mediante la incorporación de sistemas de regulación, control de temperatura por zonas y optimización de los regímenes de funcionamiento de cada circuito.

En actuaciones realizadas en los últimos años sobre la instalación, se ha llevado a cabo una modificación en el sistema de emisión correspondiente a la planta baja, concretamente en la sala 2. Dicha intervención ha consistido en la anulación del funcionamiento del sistema de suelo radiante existente en esta zona, procediéndose a la instalación de emisores tipo radiador como sistema alternativo de calefacción.

Como consecuencia de esta actuación, el circuito de suelo radiante originalmente destinado a la planta baja ha quedado fuera de servicio, manteniéndose únicamente en funcionamiento el circuito correspondiente a la planta primera, que abastece a las salas 3, 4 y 5. Esta modificación implica una simplificación del sistema de emisión en planta baja, unificando el régimen de funcionamiento con el resto de emisores por radiadores presentes en el edificio.

La sustitución del suelo radiante por radiadores en la sala 2 conlleva un cambio en las condiciones de funcionamiento térmico de dicha zona, pasando de un sistema de baja temperatura y emisión predominantemente radiante a un sistema de mayor temperatura de impulsión y emisión por convección. Esta circunstancia puede afectar tanto al confort térmico como al comportamiento energético del conjunto de la instalación, al reducirse la capacidad de trabajo en regímenes de baja temperatura.

Asimismo, la coexistencia actual de un único circuito de suelo radiante en planta primera y un sistema generalizado de radiadores en el resto del edificio refuerza la necesidad de una adecuada regulación hidráulica y térmica, especialmente en lo relativo a la adaptación de temperaturas de impulsión, con el fin de evitar sobrecalentamientos en el circuito de suelo radiante o ineficiencias en el funcionamiento global del sistema.

En términos generales, la modificación realizada responde a criterios funcionales o de uso

de los espacios, si bien desde el punto de vista energético puede suponer una pérdida de eficiencia potencial asociada a la eliminación de un sistema de emisión de baja temperatura, más favorable en combinación con generadores modernos de alta eficiencia.

El control de la instalación térmica se realiza mediante dos centralitas de regulación, una por cada planta del edificio, correspondientes al modelo Siemens RVL480. Estos equipos permiten la gestión del funcionamiento de los circuitos de calefacción de forma independiente, adaptando las condiciones de operación a las necesidades térmicas de cada nivel del inmueble.

Las centralitas actúan sobre los elementos de regulación del sistema, controlando parámetros como la temperatura de impulsión del agua, los horarios de funcionamiento y, en su caso, la adaptación a condiciones exteriores mediante sondas de temperatura. Este tipo de regulación climática permite optimizar el funcionamiento de la instalación, ajustando la producción térmica en función de la demanda real y mejorando la eficiencia energética respecto a sistemas de control más básicos.

Cada unidad se encarga de la gestión de su correspondiente circuito, permitiendo una cierta sectorización de la instalación entre planta baja y planta primera. Esto resulta especialmente relevante en un edificio de gran superficie, donde las condiciones de uso, orientación y demanda térmica pueden variar significativamente entre distintas zonas.

No obstante, dado el carácter mixto del sistema de emisión existente, con predominio actual de radiadores y la presencia residual de suelo radiante en planta primera, la eficacia del sistema de control depende en gran medida de la correcta configuración de las curvas de calefacción y de la adecuación de las temperaturas de impulsión a cada tipo de emisor. En ausencia de sistemas de mezcla o regulación específica por circuito, puede producirse una falta de optimización en el funcionamiento, especialmente en el circuito de suelo radiante, que requiere temperaturas de trabajo más bajas.

1.6.2. INSTALACIÓN REFORMADA

La propuesta de reforma va a afectar a la caldera y a todos los elementos necesarios para cumplir con la normativa vigente.

La caldera va a ser sustituida por una caldera pellets marca Ökofen modelo Pellematic maxi 48 kW.

Se trata de un generador térmico de alta eficiencia diseñado para instalaciones de calefacción en edificios de mediana y gran potencia, tales como locales sociales, edificios públicos, comunidades de vecinos, instalaciones deportivas o viviendas de gran superficie. Pertenece a la gama profesional de ÖkoFEN, caracterizada por su elevada robustez, fiabilidad y capacidad de modulación.

El equipo dispone de un cuerpo de caldera fabricado en acero de alta calidad, con intercambiador tubular de alto rendimiento y sistema de limpieza automática mediante turbuladores motorizados. El quemador de pellets incorpora encendido automático, control

de combustión mediante sonda lambda y regulación electrónica avanzada, lo que garantiza una combustión estable, bajas emisiones y un consumo optimizado de combustible.

La Pellematic Maxi 48 kW ofrece un rango de modulación típico del 30–100% de la potencia nominal, permitiendo adaptarse a variaciones de demanda sin ciclos de arranque excesivos. Está certificada según la norma EN 303-5 Clase 5 y cumple los requisitos de Ecodesign 2022, garantizando emisiones muy reducidas y un funcionamiento altamente eficiente.

La alimentación de pellet puede realizarse mediante sistema neumático de aspiración, tornillo sinfín o silo textil, según la configuración de la instalación. El equipo es compatible con depósitos de inercia y con esquemas hidráulicos de retorno protegido, mezclas climáticas y producción de ACS.

El mantenimiento es mínimo gracias a la limpieza automática del intercambiador y al cajón de cenizas de gran capacidad, lo que permite intervalos prolongados entre vaciados.

Marca: Ökofen

Potencia nominal: 48 kW

Carga parcial: 15,0 kW

Rendimiento de la caldera a potencia nominal: 94,0 %

Rendimiento de la caldera a carga parcial: 96,0 %

Índice de eficiencia energética (EEI): 118

Calor útil liberado a potencia nominal: 48 kW

Calor útil liberado al 30% de la potencia nominal: 11 kW

Categoría de la caldera según EN 303-5:2012: 5

Se instalará un silo textil compacto ÖkoFEN Flexilo Compact modelo KGT1814EU. Es un sistema de almacenamiento de pellets de madera diseñado para instalaciones de biomasa con alimentación neumática o por sinfín. Se trata de un depósito prefabricado, modular y de alta capacidad, especialmente adecuado para salas técnicas con espacio limitado gracias a su geometría compacta y a su estructura elevada.

El silo está formado por una estructura metálica autoportante de acero galvanizado y un depósito textil flexible fabricado en tejido técnico de alta resistencia, ignífugo y permeable al aire, lo que garantiza una correcta ventilación del pellet y evita condensaciones. El diseño incorpora un sistema de fondo inclinado que asegura el vaciado completo del combustible hacia las bocas de aspiración.

El modelo KGT1814EU permite la carga neumática desde camión cisterna, cumpliendo los requisitos de seguridad y estanqueidad para la descarga de pellet a presión. Dispone de conexiones normalizadas para mangueras de llenado y aspiración, así como de una boca de inspección superior y mirillas laterales para control visual del nivel.

El silo está preparado para trabajar con el sistema de aspiración neumática ÖkoFEN, garantizando un transporte fiable del pellet hasta la caldera y minimizando la generación de polvo. Su estructura elevada permite la instalación del grupo de aspiración y de los sinfines

de extracción bajo el propio depósito. El modelo KGT1814EU tiene una capacidad útil aproximada de 6–7 toneladas de pellet, dependiendo de la densidad del combustible y del nivel de llenado.

La instalación contará con un depósito de inercia modelo SP800, con una capacidad nominal de 800 litros, está diseñado para su instalación en sistemas de calefacción con calderas de biomasa, aerotermia o generadores térmicos que requieren un volumen adicional para optimizar los ciclos de funcionamiento y garantizar la estabilidad hidráulica del sistema. Su función principal es actuar como acumulador térmico, mejorando la eficiencia global de la instalación y reduciendo los arranques y paradas del generador.

El cuerpo del depósito está fabricado en acero de alta calidad, sometido a tratamiento anticorrosión y preparado para trabajar a una presión máxima de servicio de 6 bar. El aislamiento térmico está compuesto por 100 mm de espesor, lo que minimiza las pérdidas energéticas y garantiza una elevada retención del calor. El conjunto se completa con un forro exterior de color gris, resistente y de fácil limpieza.

El depósito dispone de 8 tomas hidráulicas de 1¼", distribuidas para facilitar la conexión de caldera, retorno, circuitos secundarios y elementos auxiliares. Incorpora además 4 tomas de ½" para sondas de temperatura, permitiendo la integración con sistemas de control y regulación climática. Para la instalación de apoyo eléctrico, el depósito cuenta con una toma de 1½" destinada a resistencia eléctrica, así como una toma adicional de ½" para el termostato de dicha resistencia.

Las dimensiones del modelo SP800 permiten su instalación en salas técnicas con accesos limitados. El depósito presenta un diámetro sin aislamiento de 790 mm, que pasa a 990 mm con aislamiento, y una altura total de 1760 mm, lo que facilita su manipulación y ubicación en espacios reducidos.

Las tuberías existentes que deben ser modificadas o adaptadas para la nueva instalación se ejecutarán en acero negro, conforme a las prescripciones del RITE para conducciones de agua caliente en instalaciones térmicas. La reforma incluirá la sustitución de los tramos necesarios, la adecuación de diámetros y la incorporación de las piezas especiales requeridas para garantizar la correcta conexión hidráulica entre la caldera de biomasa, el depósito de inercia y los circuitos secundarios.

Todas las tuberías reformadas o de nueva instalación serán calorifugadas siguiendo estrictamente las exigencias del vigente Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), tanto en lo relativo a espesores mínimos de aislamiento como a la conductividad térmica del material aislante. El aislamiento se ejecutará de forma continua, incluyendo codos, tes, válvulas y elementos singulares, con el fin de minimizar las pérdidas energéticas y asegurar la eficiencia global del sistema.

Se instalará una nueva chimenea para la evacuación de humos de la caldera de biomasa ÖkoFEN Pellematic Maxi 48 kW. Se realizará mediante una chimenea metálica modular de doble pared aislada, diseñada específicamente para generadores de biomasa sólida. El conducto estará constituido por elementos prefabricados en acero inoxidable AISI 316L en

el interior y acero inoxidable en el exterior, con aislamiento intermedio de lana mineral de alta densidad para garantizar la estabilidad térmica y evitar condensaciones.

El sistema de chimenea será estanco y apto para funcionamiento en depresión natural, cumpliendo la norma EN 1856-1 para conductos metálicos y la normativa de seguridad contra incendios del CTE DB-SI. La instalación se realizará desde la salida de humos de la caldera hasta la cubierta del edificio, asegurando un trazado lo más vertical posible y evitando codos innecesarios.

El local actualmente destinado a los dos depósitos de gasóleo será reconvertido para albergar la nueva caldera de pellets y el silo textil de almacenamiento. Para adaptar el espacio a los requisitos de implantación de los nuevos equipos, así como a las distancias de seguridad establecidas por la normativa vigente y por el fabricante, se proyecta la ampliación del recinto existente en aproximadamente un metro en uno de sus laterales. Esta ampliación permitirá disponer de un volumen útil suficiente para garantizar una correcta distribución de los equipos, asegurar un mantenimiento accesible y cumplir con las separaciones mínimas respecto a elementos constructivos y materiales combustibles.

1.7. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (DB-HE2)

1.7.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

1.7.1.1. Calidad térmica del ambiente

Las condiciones interiores de diseño se fijan en función de la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos de acuerdo a lo establecido en el RITE.

En edificios para la docencia se considera la actividad física como sedentaria de 1,2 met, el grado de vestimenta en invierno de 1 clo y el porcentaje estimado de insatisfechos entre el 10 y el 15%.

La temperatura interior de diseño es de 21°C, en conformidad a lo establecido en el RITE.

La velocidad media del aire no es controlable, puesto que el sistema de calefacción es mediante radiadores y no se dispone de difusión de aire.

1.7.1.2. Calidad del aire interior

La instalación no dispone de ningún sistema de renovación de aire, además de que la reforma de la instalación solo implica la sustitución de la actual caldera.

1.7.1.3. Exigencia de higiene

No hay producción de ACS en la instalación térmica.

1.7.1.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico

Las instalaciones térmicas cumplirán las exigencias del documento DB-HR (Protección frente al ruido) del Código Técnico de la Edificación que les afecten.

Son objeto de estudio los generadores de ruido estacionario, que en este caso son las calderas, quemadores y bombas recirculadoras. El ruido aéreo estará limitado mediante el cumplimiento del máximo nivel de potencia acústica admitido según el apartado 3.3.2.1 del DB-HR, para equipos situados en recintos protegidos.

La caldera, el quemador y las bombas recirculadoras estarán en un recinto de instalaciones, por lo que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A, LeqA,T será menor que 50 dBA.

1.7.2. EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.7.2.1. Generación de calor

La caldera es de biomasa tipo pellets.

Características principales de la caldera:

- Potencia nominal: 48 kW
- Carga parcial: 15,0 kW
- Rendimiento de la caldera a potencia nominal: 94,0 %
- Rendimiento de la caldera a carga parcial: 96,0 %
- Potencia calorífica de consumo a potencia nominal: 48,0 kW
- Potencia calorífica de consumo a carga parcial: 11,0 kW
- Potencia eléctrica: 1200W
- Peso de la caldera: 605 kg

Las calderas cumplirán con todo lo exigido en el RITE. Será responsabilidad del fabricante el cumplimiento de los rendimientos indicados en RITE.

No se podrán utilizar otros combustibles que aquellos para los que fueron diseñadas las calderas. En este caso biomasa.

El control del sistema se basa en sonda exterior de compensación de temperatura, modificando la temperatura de ida a los emisores en función de la demanda.

1.7.2.2. Control

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas.

El control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor será:

- Cuando la eficiencia del generador disminuye al disminuir la demanda, los generadores trabajarán en secuencia. Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por cada generador (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar el valor mínimo permitido y parar una máquina; a continuación, se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.



- Cuando la eficiencia del generador aumente al disminuir la demanda, los generadores se mantendrán funcionando en paralelo. Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por los generadores (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar la eficiencia máxima; a continuación, se modulará la potencia de un generador hasta llegar a su parada y se actuará de la misma manera sobre los otros generadores. Al aumentar la se actuará de forma inversa.

El sistema funcionará de acuerdo a un determinado horario.

La instalación dispone de una sonda exterior que varía la temperatura del fluido portador en función de la temperatura exterior.

El sistema de control consiste en la utilización de elementos de control electrónicos que se encargan de la gestión y control según unos programas previamente confeccionados, y que permiten controlar los parámetros principales de funcionamiento. También se encargan de informar inmediatamente de cualquier avería que pueda producirse en el sistema.

CONTROL DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CALOR:

- 1 caldera de biomasa
- 2 circuitos de calefacción con bomba recirculadora y válvula de tres vías. Control mediante horario independiente.
- 1 circuitos de calefacción con bomba recirculadora. Control mediante horario independiente.
- Descenso de temperatura de calefacción en función de temperatura exterior.
- 1 contador de energía.

1.7.2.3.Contabilización de consumos

El equipo consumidor de biomasa es la caldera.

Se dispondrá de lectura de datos de consumo energético de la producción de energía por medio de un contador de energía.

1.7.2.4.Recuperación de energía

En el edificio no se dispone de sistemas de climatización tipo aire-aire o agua-aire, por lo que no es necesario instalar un subsistema de enfriamiento gratuito.

Al no haber sistemas de climatización (acondicionamiento simultáneo de temperatura, humedad y calidad del aire) no es necesario recuperar calor del aire expulsado al exterior por medios mecánicos.

1.7.2.5.Aprovechamiento de energías renovables (DB-HE4)

a. Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación en edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica,



o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d.

Se utiliza una energía renovable como es la biomasa para la calefacción del edificio, en el mismo no hay producción de ACS.

1.7.2.6.Limitación de la utilización de energía convencional

No se ha previsto calefacción en todos aquellos locales que no son normalmente habitados, tales como garajes, trasteros, huecos de escaleras, archivos no institucionales, rellanos de ascensores, cuartos varios de servicios (contadores, basura, limpieza, etc...)

Para los locales calefactados la temperatura de cálculo ha sido la indicada en las bases de diseño y la instalación cuenta con suficientes elementos de control que permiten que se mantenga esta temperatura como máximo en todos los locales.

1.7.2.7.Lista de equipos consumidores de energía

El equipos consumidor de energía es principalmente la caldera.

Las fuentes de energía a consumir por el sistema serán la electricidad y la biomasa.

Listado de los equipos consumidores de energía eléctrica en la instalación de calefacción.

Ud.	Concepto	Pot térmica(W)	Pot eléctrica(W)
1	Caldera OKOFEN Pellematic Maxi 48	48.000	1.200
1	Bomba de recirculación WILO STRATOS PARA 30/1-8	-----	75
2	Bombas de recirculación WILO TOP S50/4	-----	2x 330
1	Bomba de recirculación EBARA EGO 25/60	-----	36

1.7.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD

1.7.3.1.Generación de calor

Los generadores de calor estarán equipados con un sistema de detección de flujo que impida el funcionamiento del mismo si no circula por él el caudal mínimo, salvo que el fabricante especifique que no requieren circulación mínima.

Los generadores de calor con combustibles que no sean gases dispondrán de:

- a) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de la combustión;
- b) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual.

Los generadores de calor que utilicen biocombustible sólido tendrán:

- a) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión en caso



de retroceso de los productos de la combustión o de llama. Deberá incluirse un sistema que evite la propagación del retroceso de la llama hasta el silo de almacenamiento que puede ser de inundación del alimentador de la caldera o dispositivo similar, o garantice la depresión en la zona de combustión;

- b) un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual;
- c) un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera como consecuencia del biocombustible ya introducido en la misma cuando se interrumpa el funcionamiento del sistema de combustión. Son válidos a estos efectos un recipiente de expansión abierto que pueda liberar el vapor si la temperatura del agua en la caldera alcanza los 100 °C o un intercambiador de calor de seguridad;
- d) una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula en su zona de descarga deberá estar conducida hasta sumidero.

1.7.3.2.Salas de máquinas

Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan todos los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW. Los locales anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran parte de la misma.

En este caso la potencia térmica nominal instalada de la caldera es menor de 70 kW, por lo que no tendrá la consideración de sala de máquinas.

1.7.3.3.Chimeneas

En las instalaciones térmicas existentes que se reformen cambiándose sus generadores que no dispongan de conducto de evacuación a cubierta o éste no sea adecuado al nuevo generador objeto de la reforma, la evacuación se realizará por la cubierta del edificio mediante un nuevo conducto adecuado.

Los generadores de calor de potencia térmica nominal igual o menor que 400 kW, que tengan la misma configuración para la evacuación de los productos de la combustión, podrán tener el conducto de evacuación común a varios generadores, siempre y cuando la suma de la potencia sea igual o menor a 400 kW. Para generadores de cámara de combustión abierta y tiro natural, instalados en cascada, el ramal auxiliar, antes de su conexión al conducto común, tendrá un tramo vertical ascendente de altura igual o mayor que 0,2 m.

Las chimeneas se diseñarán y calcularán según los procedimientos descritos en las normas UNE 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2 cuando sean modulares y UNE 123003 cuando sean autoportantes. No obstante se considerarán válidas las chimeneas que se

diseñen utilizando otros métodos, siempre que se justifique su idoneidad en el proyecto de la instalación.

El tramo horizontal del sistema de evacuación, con pendiente hacia el generador de calor, será lo más corto posible.

Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

La chimenea será de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado. En el caso de chimeneas metálicas la designación según la norma UNE-EN 1856-1 o UNE-EN 1856-2 de la chimenea elegida en cada caso y para cada aplicación será de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 123001.

1Para la evacuación de los productos de la combustión de calderas que incorporan extractor, la sección de la chimenea, su material y longitud serán los certificados por el fabricante de la caldera. El sistema de evacuación de estas calderas tendrá el certificado CE conjuntamente con la caldera y podrá ser de pared simple, siempre que quede fuera del alcance de las personas, y podrá estar construido con tubos de materiales plásticos, rígidos o flexibles, que sean resistentes a la temperatura de los productos de la combustión y a la acción agresiva del condensado. Se cuidarán con particular esmero las juntas de estanquidad del sistema, por quedar en sobrepresión con respecto al ambiente.

En ningún caso el diseño de la terminación de la chimenea obstaculizará la libre difusión en la atmósfera de los productos de la combustión.

La salida de humos de la caldera se efectuará por chimeneas prefabricadas de polipropileno, adecuadas al tipo de calderas colocadas, resistentes a los humos, al calor y a las posibles corrosiones ácidas que se puedan formar. Estas chimeneas deberán ser estancas y no podrán utilizarse para otros usos. Las chimeneas sobresaldrán al menos 1 m por encima de la cumbrera del tejado. Las secciones de los conductos de humos serán circulares.

Se preverá en la parte inferior de los tramos verticales de los conductos de humos un registro de limpieza en fondo de saco y suficientes registros en los tramos no verticales.

Los conductos de unión de los tubos de humos a las calderas estarán colocados de manera que sean fácilmente desconectables de éstas y serán metálicos.

Las uniones estarán soportadas rígidamente, siendo además estancas.

Se evitará la formación de bolsas de gas mediante una disposición conveniente del canal y conducto de humos y se preverá la evacuación de condensados.

Los registros para comprobación de las condiciones de combustión se harán en la sala de calderas o al exterior, nunca en comunicación con locales interiores.

Existirá un orificio para toma de muestras a la salida de cada caldera, a una distancia de 50 cm de la unión de a la caldera y de cualquier accidente que perturbe las medidas que se realicen.

Igualmente existirá otro orificio a una distancia no menor de 1 m ni mayor de 4 m de la salida de humos de la chimenea.

Estos orificios de medida tendrán un diámetro entre 5 y 10 mm.

Cuando los registros se hagan en los tramos de chimenea que van dentro del fuste, se adoptarán las medidas adecuadas para asegurar la estanqueidad en cada chimenea una vez realizada la medición.

Las chimeneas no irán atravesadas por elementos ajenos a la misma (elementos resistentes, tuberías de instalaciones, etc.).

Los conductos de humos estarán aislados 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 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 van alojados los conductos de humos, en especial en los encuentros con forjados, cubierta, etc.

La estructura del conducto de humos será independiente de la obra y de la caja, a las que irá unida únicamente a través de soportes preferentemente metálicos, que permitirán la libre dilatación de la chimenea.

La emisión de humos debe tener las siguientes características:

- Límite máximo de partículas sólidas contenidas en los humos: 150 mg/Nm³ máximo.
- Emisión de SO₂: 1.700 mg/Nm³, siendo además el 0,2 % en volumen máximo.
- La concentración de CO₂ debe estar comprendida entre el 10% y el 13% en volumen para asegurar que la combustión sea perfecta.
- El índice opaciométrico de los humos debe ser como máximo 2 en la escala Bacharach y 1 en la escala Ringelmann.
- El contenido de CO en los gases de la combustión no será superior a 500 ppm.

Deberá efectuarse un contrato de asistencia técnica con una casa especializada en las calderas para mantener siempre a punto la instalación y así evitar que se superen estos valores.

1.7.3.4.Almacenamiento de biocombustibles sólidos

Las instalaciones con potencia útil nominal inferior o igual a 70 kW o con una capacidad de almacenamiento inferior o igual a 5 toneladas deberán contar, al menos, con envases o depósitos para el almacenamiento. El resto de las instalaciones alimentadas con biocombustibles sólidos deben incluir un lugar de almacenamiento dentro o fuera del edificio, destinado exclusivamente para este uso.

Cuando el lugar de almacenamiento esté situado fuera del edificio podrá construirse en superficie o subterráneo, pudiendo utilizarse también contenedores específicos de biocombustible, debiendo prever un sistema adecuado para la extracción y transporte.

En edificios nuevos la capacidad mínima de almacenamiento de biocombustibles será la suficiente para cubrir el consumo de 15 días.

Se debe prever un procedimiento de vaciado del almacenamiento de biocombustibles para el caso de que sea necesario, para la realización de trabajos de mantenimiento o reparación o en situaciones de riesgo de incendio.

En edificios nuevos el lugar de almacenamiento de biocombustible sólido y la sala de máquinas deben encontrarse situados en locales distintos y con las aperturas para el transporte desde el almacenamiento a los generadores de calor dotadas con los elementos adecuados para evitar la propagación de incendios de una a otra.

En instalaciones térmicas existentes que se reformen, en donde no pueda realizarse una división en dos locales distintos, el depósito de almacenamiento estará situado a una distancia de la caldera superior a 0,7 m y deberá existir entre el generador de calor y el almacenamiento una pared con resistencia ante el fuego de acuerdo con la reglamentación vigente de protección contra incendios.

Las paredes, suelo y techo del lugar de almacenamiento no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolas en caso necesario.

Las paredes y puertas del almacén deben ser capaces de soportar la presión del biocombustible. Así mismo, la resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales del almacenamiento de biocombustibles será la que determine la reglamentación de protección contra incendios vigente. Los almacenes deberán disponer de sistemas de detección y extinción de incendios.

No están permitidas las instalaciones eléctricas dentro del almacén.

Cuando se utilice un sistema neumático para el transporte de la biomasa, éste deberá contar con una toma de tierra.

Cuando se utilicen sistemas neumáticos de llenado del almacenamiento debe:

- a) Instalarse en la zona de impacto un sistema de protección de la pared contra la abrasión derivada del golpeteo de los biocombustibles y para evitar su desintegración por impacto.
- b) Diseñarse dos aberturas, una de conexión a la manguera de llenado y otra de salida de aire para evitar sobrepresiones y para permitir la aspiración del polvo impulsado durante la operación de llenado. Podrán utilizarse soluciones distintas a la expuesta de acuerdo con las circunstancias específicas y con lo establecido en el apartado 2.b) del artículo 14 de este reglamento.

Cuando se utilicen sistemas de llenado del almacenamiento mediante descarga directa a través de compuertas a nivel del suelo, estas deben constar de los elementos necesarios de seguridad para evitar caídas dentro del almacenamiento.

1.7.3.5.Redes de tuberías

El llenado de la instalación central se realiza mediante una válvula de cierre, un llenado automático y una válvula retención. Esta parte no es objeto de esta reforma.

La expansión de la instalación de calefacción se efectuará en un vaso de expansión instalado en la sala de calderas. Este vaso tiene una capacidad de 200 litros.

Se instalará una válvula de seguridad tarada a 4 kg/cm² para la instalación de calor.

En la distribución de calor, se aprovecharán los cambios de dirección, con curvas de radio largo, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar los esfuerzos a los que está sometida.

1.7.3.6.Protección contra incendios

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. En este caso todo lo contenido en el Documento Básico de seguridad en caso de incendio (SI) del Código Técnico de la Edificación.

1.7.3.7.Seguridad de utilización

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor de 60°C.

La temperatura máxima del agua calefactora será de 80°C.

1.7.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El mando de todos los aparatos se efectuará desde un cuadro de maniobras, en el que irán incorporados los contactores, relés y cortacircuitos fusibles necesarios.

Irá situado anexo a la sala de calderas.

Las tomas de corriente para los cuadros eléctricos se suponen cumpliendo los requisitos comprendidos en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La instalación eléctrica cumplirá con los requisitos indicados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

1.8. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto y el resto de documentos que integran el Proyecto, los técnicos que suscriben creen haber descrito las características técnicas para proceder a efectuar correctamente la sustitución de la caldera de gasóleo por una caldera de biomasa en el gazteleku de Villava, cumpliendo íntegramente la reglamentación actual vigente y cuantas disposiciones sean de aplicación, por lo que expone éste ante las Autoridades y Organismos Competentes para proceder a su aprobación y consecución de los permisos y licencias necesarios para poder ejecutar la instalación descrita, según se indica en el pliego de condiciones adjunto.

Se consideran suficientemente definidas las características de las obras a realizar, no obstante, los técnicos redactores del mismo quedan a disposición de los Organismos Oficiales Competentes para cualquier posible aclaración.

En Pamplona, Junio 2026

Los Ingenieros Técnicos Industriales



Fdo: Óscar Jesús Campión Mezquíriz



Juan José Visus Fandos



**SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA
EN GAZTELEKU DE VILLAVA**

DOCUMENTO N°2 ANEXOS

JUNIO 2026



ÍNDICE

2. ANEXOS	24
2.1. CALDERA.....	24
2.2. SILO	36
2.3. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	39
2.3.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	40
2.3.2. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA	47
2.3.3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	48
2.3.4. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA.....	48



2. ANEXOS

2.1. CALDERA

ÖkoFEN

Datos técnicos



Pellematic® PES(K)(B) 10 - 56

ESPAÑOL

Validez de la presente versión: 05/2025



Datos según el reglamento de ecodiseño de la UE 2015/1187 y 2015/1189

Designación de las series	Pellematic								
Identificador del modelo: Pellematic PE(S)	10	12	15	20	25	32	36	48	56
Fabricante y datos de contacto	ÖkoFEN Forschungs- und Entwicklungs GmbH, Gewerbepark 1, 4133 Niederkappel, Austria								
Clase de caldera	5								
Modo de calefacción	Automático								
Sistema a condensación	no								
Caldera de combustible sólido con una combinación de calor y energía	no								
Calefacción combinada	no								
Clase de eficiencia energética	A+								
Índice de eficiencia energética (EEI)	118			119	120	122	123		
Eficiencia energética estacional de calefacción η_{son} los aparatos de calefacción local (según poder calorífico superior)	85	85	84	85	86	87	87	87	87
Eficiencia energética estacional de calefacción η_s (según poder calorífico superior)	79	80		81	82	83		84	
Calor útil liberado a potencia nominal P_n [kW]	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	32,0	36,0	48,0	56,0
Calor útil liberado al 30% de la potencia nom. P_p [kW]	3,0	3,4	5,0	6,0	8,0	10,0	11,0	15,0	17,0
Rendimiento caldera en potencia nominal Potencia calorífica [%]*	92,4	92,7	93,0	94,0	94,6	95,5			95,4

* Los valores de laboratorio están relacionados con poder calorífico inferior del combustible. Determinado como funcionamiento a carga nominal de acuerdo a los procedimientos en EN303-5. Valores prácticos y eficiencias estacionarias pueden variar según condiciones locales, propiedades del combustible y modos de funcionamiento individual. Los valores no se refieren a una caldera individual, pero sirve como propósito de comparar diferentes tipos de calderas.



Combustible	pellets de madera pura conforme EN ISO 17225-2, classe A1
Poder calorífico [kWh/kg]	4,6 - 5,3
Densidad [kg/m ³]	≥ 600
Contenido agua [% en peso]]	≤ 10
Contenido en cenizas [% en peso]]	≤ 0,7
Largo [mm]	≤ 40
Diámetro [mm]	6 ±1

Identificador del modelo	Pellematic								
	10	12	15	20	25	32	36	48	56
Emisiones de calefacción anuales									
PM [mg/m ³]	< 40								
OGC [mg/m ³]	< 20								
CO [mg/m ³]	< 500								
NOx [mg/m ³]	< 200								

Consumo de energía auxiliar						
Consumo de energía auxiliar a potencia nominal el _{máx.} [kW]	0,069		0,068	0,082	0,099	0,120
Consumo de energía auxiliar al 30% de la potencia nominal el _{mín.} [kW]	0,030	0,029	0,027	0,029	0,033	0,036
Consumo de energía auxiliar en modo de espera P _{SB} [kW]	0,007					



Hidráulica									
Contenido agua [l]	64				104		135		
Conexión impulsión /retorno Ø [pulgadas]	1				5/4		2		
Conexión impulsión /retorno Ø [DN]	25				32		50		
Resistencia lado agua de la caldera a 10 K [mbar]	54,7	95,2	150	220	284	376	38,9	51,9	60,5
Resistencia lado agua de la caldera a 20 K [mbar]	14,0	24,2	38,0	55,0	72,0	95,0	10,4	13,9	16,2
Temperatura de la caldera [°C]	65 - 90								
Temperatura mínima de la caldera [°C]	55								
Presión máxima de funcionamiento [Bar]	3								
Presión de prueba [Bar]	4,6								



Identificador del modelo	Pellematic								
	10	12	15	20	25	32	36	48	56
Gases de escape									
Temperatura cámara de combustión [°C]	500 - 870								
Tiro requerido con potencia nominal [mBar]	0,08								
Tiro requerido con carga parcial [mBar]	0,03								
Temperatura gases de escape AGT con potencia nominal [°C]	160								
Temperatura gases de escape AGT con carga parcial [°C]	100								
Flujo másico en potencia nominal [kg/h]	20,3	24,2	30,4	39,2	48,0	66,5	73,1	92,9	106,1
Flujo másico con carga parcial [kg/h]	6,4	7,9	10,3	14,6	19,0	28,1	31,0	39,8	45,6
Volumen gases de escape en potencia nominal en referencia a AGT [m³/h]	21,9	28,9	37,6	50,2	63,2	51,2	56,3	71,5	81,7
Volumen gases de escape con carga parcial en referencia a AGT [m³/h]	5,8	6,9	10,9	13,0	17,4	21,6	23,9	30,6	35,1
Diámetro tubo gases de escape (en la caldera) [mm]	130				150			180	
Diámetro chimenea	según cálculo de chimenea								
Tipo de chimenea	conforme dimensionamiento de la chimenea								



Identificador del modelo	Pellematic								
	10	12	15	20	25	32	36	48	56
Cálculo de la chimenea									
potencia nominal de la calefacción con potencia nominal	10	12	15	20	25	32	36	48	56
potencia de la combustión con potencia nominal	11	13	16	22	27	35	39	52	60
concentración de volumen de CO2 con potencia nominal	12,9	13,0	13,2	13,6	13,2	13,0	14,4	15,4	16,0
Caudal másico gases de escape con potencia nominal para el cálculo de la chimenea	0,00 56	0,00 67	0,00 84	0,010 9	0,013 3	0,018 5	0,02 03	0,02 58	0,02 95
Temperatura gases de escape con potencia nominal para el cálculo de la chimenea	120	120	160	160	160	160	160	160	160
Presión de aire de escape requerida (+) o máxima (-) potencia nominal	8	8	8	8	8	8	8	8	8
potencia nominal de la calefacción con potencia parcial	3,0	3,4	5,0	6,0	8,0	10,0	11,0	15,0	17,0
potencia de la combustión con potencia parcial	3,20	3,69	5,20	6,59	8,78	11,0	12,1	16,5	18,7
concentración de volumen de CO2 con potencia parcial	10,1	9,6	8,6	10,5	10,6	10,7	10,5	10,7	10,8
Caudal másico gases de escape con potencia parcial para el cálculo de la chimenea	0,001 8	0,00 22	0,00 29	0,00 41	0,00 53	0,00 78	0,00 86	0,0111	0,012 7
Temperatura gases de escape con potencia parcial para el cálculo de la chimenea	80	80	100	100	100	100	100	100	100
Presión de aire de escape requerida (+) o máxima (-) potencia parcial	3	3	3	3	3	3	3	3	3



Peso			
Peso de la caldera al momento de envío sobre palé y con bastidor de madera [kg]	385	470	650
Peso de caldera con revestimientos, depósito intermedio y quemador [kg]	350	430	605
Peso de caldera sin revestimientos, depósito intermedio y quemador [kg]	240	300	422
Capacidad del cajón de cenizas [kg]	25	30	

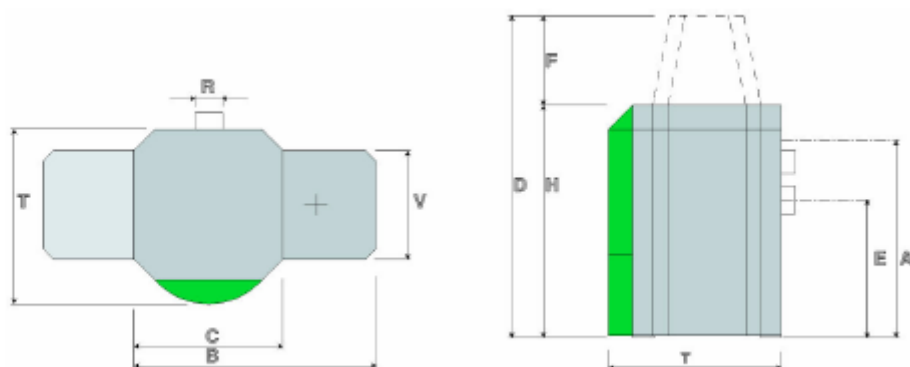
Identificador del modelo	Pellematic
Sistema eléctrico	
Voltaje	230 VAC, 50Hz, 16A
Grupo principal de transmisión [W]	40
Unidad de accionamiento sin fin de extracción [W]	250 / 370
Turbina de aspiración [W]	1400
Ventilador aire de combustión [W]	62
Ventilador aire de combustión [W]	9 - 120W
Encendido eléctrico - [W]	250
Motor de limpieza [W]	40
Motor depósito externo de cenizas [W]	40
Motor limpieza plato de combustión [W]	40
Válvula anti retorno de llama [W]	5
Grado de protección	IP20



Antes de colocar la caldera compruebe las medidas de todas las puertas, para determinar si es posible colocar la caldera adecuadamente.

		Ancho mínimo de las puertas	Altura mínima de la habitación
PES, PESK	10, 12, 15, 20 kW	690 mm	1500 mm
PES, PESK	25, 32 kW	750 mm	1700 mm
PES	36, 48, 56 kW	800 mm	2000 mm

Medidas de la caldera





Medidas mm	PES 10	PES 12	PES 15	PES 20	PES 25	PES 32	PES 36	PES 48	PES 56
B: ancho total de la caldera	1130				1186		1297		
C: ancho del revestimiento de la caldera	705				761		862		
H: altura del revestimiento de la caldera	1090				1290		1553		
D: altura del sistema de succión de pellets	1392				1592		1855		
F: altura unidad de llenado sistema de succión	302								
T: profundidad revestimiento de la caldera	814				870		990		
V: profundidad revestimiento del quemador	508								
E: altura de conexión tubo de gases de escape	645				844		1040		
A: altura conexiones impulsión y retorno	905				1100		1320		
R: diámetro gases de escape	130				150		180		

Peso de la caldera

Peso kg	PES 10	PES 12	PES 15	PES 20	PES 25	PES 32	PES 36	PES 48	PES 56
Peso de la caldera al momento de envío sobre palé y con bastidor de madera	385				470		650		
Peso de la caldera con revestimiento, depósito intermedio y quemador	350				430		605		
peso de la caldera sin revestimiento, depósito intermedio y quemador	240				300		422		



Para un buen funcionamiento económico y mantenimiento del sistema de calefacción debe seguir para el montaje de la caldera, las distancias mínimas a los componentes que la rodean.

Tome en cuenta las distancias mínimas de montaje del tubo de gases de escape específicas de cada país.

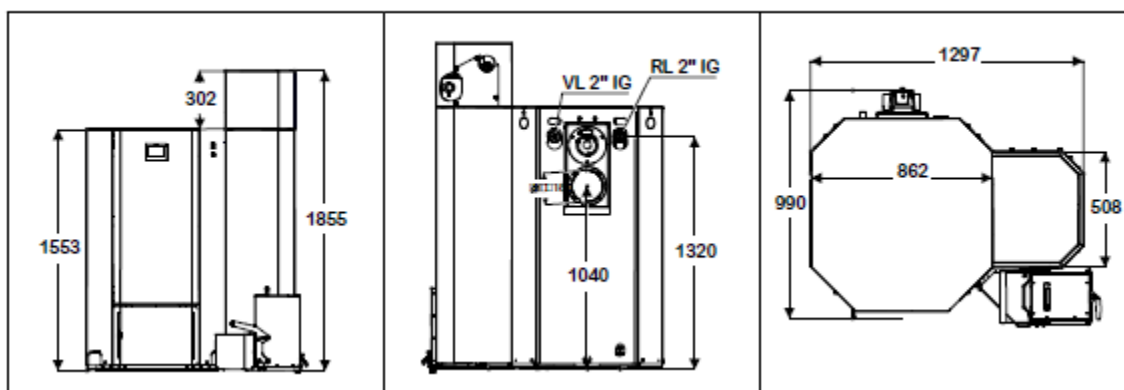
a	Espacio mínimo para el tubo de gases de escape a la pared o elemento de construcción	450 mm
b	Espacio mínimo del lado de la caldera a la pared o elemento de construcción	50 mm
c	Espacio mínimo lado frontal de la caldera a la pared o elemento de construcción	700 mm
d	Espacio mínimo del lado del quemador a la pared o elemento de construcción	300 mm

Antes de colocar la caldera compruebe las medidas de todas las puertas, para determinar si es posible colocar la caldera adecuadamente.

		Ancho mínimo de las puertas	Altura mínima de la habitación
PES, PESK	10, 12, 15, 20 kW	690 mm	1500 mm
PES, PESK	25, 32 kW	750 mm	1700 mm
PES	36, 48, 56 kW	800 mm	2000 mm



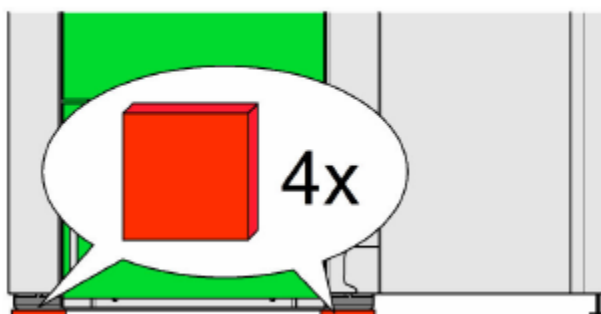
Medidas de la caldera



Peso de la caldera

Peso de la caldera kg	PES 10	PES 12	PES 15	PES 20	PES 25	PES 32	PES 36	PES 48	PES 56
Peso de la caldera al momento de envío sobre palé y con bastidor de madera		385			470		650		
Peso de la caldera con revestimiento, depósito intermedio y quemador		350			430		605		
peso de la caldera sin revestimiento, depósito intermedio y quemador		240			300		422		

Colocación de las gomas antivibratorias

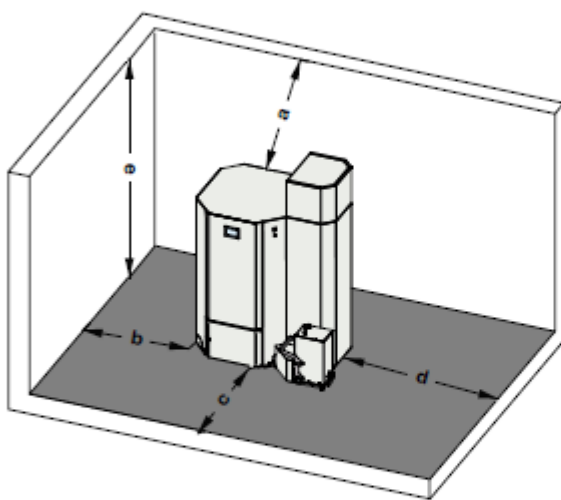




Espacios libres necesarios

Para un buen funcionamiento económico y mantenimiento del sistema de calefacción debe seguir para el montaje de la caldera, las distancias mínimas a los componentes que la rodean.

Tome en cuenta las distancias mínimas de montaje del tubo de gases de escape específicas de cada país.



a	Espacio mínimo para el tubo de gases de escape a la pared o elemento de construcción	450 mm
b	Espacio mínimo del lado de la caldera a la pared o elemento de construcción	50 mm
c	Espacio mínimo lado frontal de la caldera a la pared o elemento de construcción	700 mm
d	Espacio mínimo del lado del quemador a la pared o elemento de construcción	300 mm
e	Altura mínima del local	2000 mm



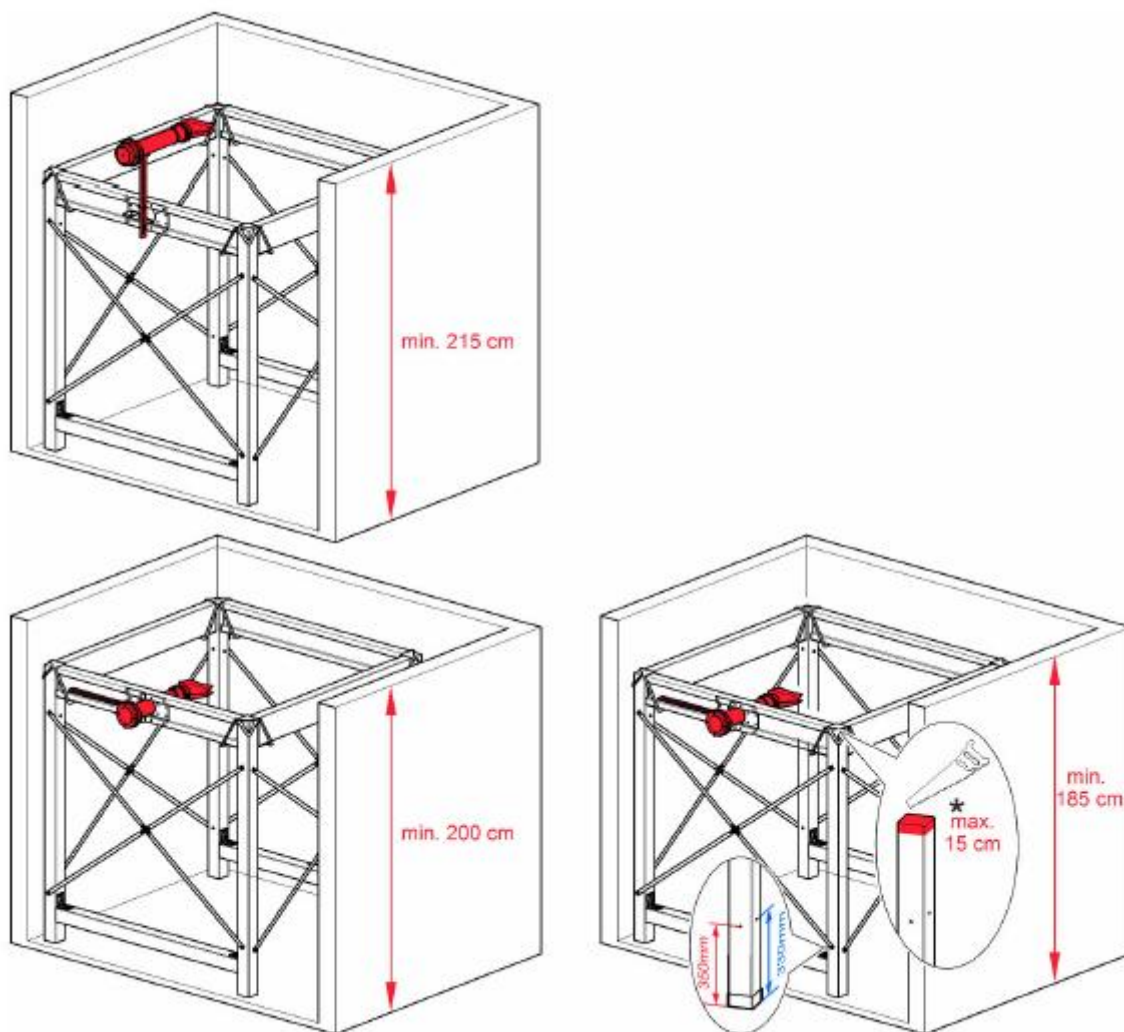
2.2. SILO

Las dimensiones del local varían según el tamaño y modelo del silo textil FlexILO. Añada las siguientes dimensiones de montaje según tipo de silo textil para calcular las dimensiones mínimas del local.

	Flexilo Standard Especificaciones para el montaje	
largo / ancho	Por el lado con sistema de llenado: Flexilo Standard + 30cm Por el lado sin sistema de llenado: Flexilo Standard + 7cm	
alto	Flexilo Standard Altura mínima del local= 215cm Altura del local para un llenado completo = 240cm	
	Flexilo COMPACT Especificaciones para el montaje	
largo / ancho	Sistemas de llenado y extracción al mismo lado: Flexilo Compact + 45cm Sistema de llenado al lado contrario al sistema de extracción: Flexilo Compact + 75cm Por el lado con muelles: Flexilo Compact + 7cm	
alto	Flexilo COMPACT Altura mínima del local = 185cm Altura del local para un llenado completo = 240cm Preste atención: Antes de proceder con el montaje, comprobar una vez más las dimensiones del local, especialmente si este no ha sido aún revocado	
Las dimensiones proporcionadas son válidas cuando el sistema de llenado está al interior del local. En caso de tener un local de reducidas dimensiones, diríjase a su instalador ÖkoFEN quien le aconsejará la solución propicia. En la lista a continuación encontrará las dimensiones de los diversos tipos de silos textiles.		



Silo textil tipo	Largo	Ancho	Alto	Capacidad de llenado en altura mínima de local	Altura de local para un llenado completo
Flexilo Standard	mm	mm	mm	mm – to	mm – to
S110	1100	1100	1350	2150 – 0,45 to (llenado manual)	
S160 H	1700	1700	1970	2150 – 2,0 to	2400 – 2,5 to
S160 H 500	1700	1700	2450	2700 – 2,9 to	2900 – 3,2 to
S160 H 1000	1700	1700	2950	3200 – 3,7 to	3400 – 4,0 to
S160 H 1500	1700	1700	3450	3700 – 4,4 to	3900 – 4,7 to
S190 H	2040	2040	1970	2150 – 2,8 to	2400 – 3,2 to
S190 H 500	2040	2040	2450	2700 – 3,9 to	2900 – 4,2 to
S190 H 1000	2040	2040	2950	3200 – 5,0 to	3400 – 5,3 to
S190 H 1500	2040	2040	3450	3700 – 6,1 to	3900 – 6,4 to
S220 H	2300	2300	1970	2150 – 3,1 to	2400 – 3,6 to
S220 H 500	2300	2300	2450	2700 – 4,7 to	2900 – 5,0 to
S220 H 1000	2300	2300	2950	3200 – 6,3 to	3400 – 6,6 to
S220 H 1500	2300	2300	3450	3700 – 7,7 to	3900 – 8,0 to
S260 H	2580	2580	1970	2150 – 4,6 to	2400 – 5,4 to
S280 H 500	2900	2900	2450	2700 – 7,5 to	2900 – 7,8 to
S280 H 1000	2900	2900	2950	3200 – 9,0 to	3400 – 9,3 to
S280 H 1500	2900	2900	3450	3700 – 11,7 to	3900 – 12,0 to
S2216H	2300	1700	1970	2150 – 2,7 to	2400 – 3,1 to
S2219 H	2300	2040	1970	2150 – 3,0 to	2400 – 3,4 to
S2619 H	2580	2040	1970	2150 – 3,5 to	2400 – 4,0 to
S2622 H	2580	2300	1970	2150 – 4,2 to	2400 – 4,8 to
S2822 H 500	2900	2300	2450	2700 – 6,3 to	2900 – 6,6 to
S2822 H 1000	2900	2300	2950	3200 – 8,1 to	3400 – 8,4 to
S2822 H 1500	2900	2300	3450	3700 – 9,9 to	3900 – 10,2 to
Flexilo COMPACT	mm	mm	mm	mm – to	mm – to
KGT1814	1840	1440	1850 -1970	1850 – 1,3 to	2400 – 3,3 to
KGT1818	1840	1840	1850 -1970	1850 – 1,7 to	2400 – 4,0 to
KGT2614	2580	1440	1850 -1970	1850 – 2 to	2400 – 4,7 to
KGT2618	2580	1840	1850 -1970	1850 – 2,4 to	2400 – 6,2 to
KGT2620	2580	2040	1850 -1970	1850 – 3,3 to	2400 – 7,0 to
KGT2626	2580	2580	1850 -1970	1850 – 4 to	2400 – 8,5 to



2.3. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

El titular o usuario de las instalaciones térmicas es responsable del cumplimiento del RITE desde el momento en que se realiza su recepción provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.1.c) de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, en lo que se refiere a su uso y mantenimiento, y sin que este mantenimiento pueda ser sustituido por la garantía.

El titular de la instalación será responsable de que se realicen las siguientes acciones:

- encargar a una empresa mantenedora, la realización del mantenimiento de la instalación térmica;
- realizar las inspecciones obligatorias y conservar su correspondiente documentación;
- conservar la documentación de todas las actuaciones, ya sean de reparación o reforma realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro de Edificio.

Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE se realizarán por empresas mantenedoras autorizadas.

El mantenimiento de la instalación térmica será realizado según la IT 3 del RITE, para instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío inferior a 70 kW.

La instalación térmica deberá disponer de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación, y que formará parte del Libro de Edificio. Será responsabilidad del titular su existencia y estará a disposición de las autoridades competentes para su inspección o cualquier otro requerimiento. Se deberá conservar durante un tiempo no inferior a cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento. La empresa mantenedora confeccionará el registro y será responsable de las anotaciones del mismo.

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional, suscribirá el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

- a) identificación de la instalación;
- b) identificación de la empresa mantenedora y del mantenedor autorizado responsable de la instalación;
- c) los resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3;
- d) declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el "Manual de Uso y Mantenimiento" y que cumple con los requisitos exigidos en la IT3.

2.3.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Generadores de calor, para agua caliente o para producción de vapor, con combustibles sólidos

Nº Operación	Periodicidad
1 Revisión de los datos de timbrado de la caldera	A
2 Medición del pH del agua de la caldera	A
3 Verificación de la válvula de seguridad	A
4 Revisión del vaso de expansión	A
5 Revisión de los sistemas de tratamiento de agua (si procede)	A
6 Comprobación del material refractario (si procede)	2t
7 Comprobación de presión de agua en circuitos y en la caldera	m
8 Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías y en el hogar	A
9 Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	A
10 Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	A
11 Verificación de estado, disponibilidad y timbrado de elementos de prevención de	A
12 Revisión del estado del aislamiento térmico	A
13 Revisión del sistema de control automático de encendido y apagado	2t
14 Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	A
15 Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido (por el	m
16 Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido (por el usuario)	m
17 Control visual de la caldera de biomasa (por el usuario)	m
18 Comprobación y limpieza, si procede, de la cámara de combustión, conductos de	2t
19 Comprobación de reglaje y actuación del termostato de trabajo	A
20 Comprobación de reglaje y actuación de la seguridad por temperatura	m
21 Verificación del sistema de ignición del biocombustible	A
22 Verificación del extractor de gases de la combustión	A
23 Verificación de actuación de los circuitos de seguridad y enclavamiento	A
24 Limpieza de la cúpula de postcombustión	m
25 Control de piezas de desgaste (cuando proceda) o por indicaciones del fabricante	m



26	Control de las placas de empuje (cuando proceda)	m
27	Controlar las instalaciones de seguridad contra el retroceso de la combustión (cuando proceda)	m
28	Controlar la limpieza de los remanentes de la combustión	m
29	Limpieza y control de la tapa de seguridad contra el retroceso de la combustión	m
30	Lubricar todos los rodamientos y cadenas	m
31	Medición de los gases de combustión y creación de un acta de medición	m
32	Limpieza y comprobación de la junta de estanqueidad de la puerta	m
33	Limpieza y comprobación del sinfín de alimentación del biocombustible y de extracción	m
34	Limpieza y comprobación del estado del cableado y de los sensores	m
35	Verificación y apriete de las conexiones eléctricas	A
36	Verificación y ajuste de la protección térmica del motor del ventilador	A
37	Verificación de las conexiones de la puesta a tierra de la caldera y de los sistemas	A
38	Verificación de los pilotos de señalización y sustitución si procede	A
39	Verificación de interruptores, contactores, relés y protecciones eléctricas	A
40	Verificación del estado y funcionamiento de la ventilación de la sala de calderas	A

Intervenciones y frecuencias de mantenimiento preventivo válvulas automáticas de regulación

Nº Operación	Periodicidad
1 Verificación de la apertura y cierre de las válvulas automáticas de control, en modo manual, desenclavando los servomotores	2A
2 Inspección de anclajes y mordazas de servomotores. Apriete de prisioneros y sustitución si procede	2A
3 Inspección de circuitos eléctricos de fuerza y maniobra de servomotores. Apriete de conexiones	2A
4 Enclavamiento de los servomotores y verificación del libre movimiento, y actuación correcta de las válvulas en respuesta a las señales de comando en modo automático	2A
5 Verificación de recorridos de apertura y cierre de válvulas automáticas y ajuste, si procede. Verificación de contactos de final de carrera de servomotores	2A

Intervenciones y frecuencias de mantenimiento preventivo en las bombas

Nº Operación	Periodicidad
1 Inspección de corrosiones exteriores y estado general de carcasas, eje, tornillería. Limpieza y desoxidado, si procede	t
2 Inspección del estado de la pintura y repaso de pintura, si procede	t



3	Verificación del estado de las conexiones con las tuberías y colectores. Eliminación de oxidaciones	t
4	Verificación del estado de los acoplamientos elásticos antivibratorios, comprobación de endurecimiento y sustitución, cuando proceda	t
5	Verificación del estado de aislamientos térmicos y protecciones exteriores y reparación, si procede	t
6	Inspección del estado general de bancadas y soportes antivibratorios. Limpieza de bancadas y sustitución de soportes, si procede	t
7	Verificación del apriete de los tornillos de anclaje a bancadas	t
8	Inspección del estado de la soportación de bombas en línea y reparación o afianzamiento, si procede	t
9	Inspección de nivel de engrase en cárter de bombas de bancada. Reposición de aceite si procede	t
10	Inspección del acoplamiento de ejes motor-bomba. Sustitución de tacos o láminas de arrastre, si procede	t
11	Verificación de la alineación de ejes motor-bomba y ajuste, si procede	t
12	Verificación de inexistencia de pérdidas y goteos de agua en cierres mecánicos	t
13	Comprobación y ajuste del goteo en cierres de empaquetadura. Cambio del cordón grafitado cuando proceda	t
14	Inspección de la cazoleta de recogida de agua de refrigeración de prensas. Limpieza de las cazoletas y de las canalizaciones de desagüe	t
15	Inspección de fugas de agua por juntas y reapriete o sustitución de juntas en caso de existir.	t
16	Verificación de inexistencia de ruidos o vibraciones anómalas durante el funcionamiento	t
17	Verificación de ruidos originados por cavitación durante el funcionamiento. Comprobación de presiones de trabajo	t
18	Inspección de holguras y desgastes en ejes, cojinetes y rodamientos	t
19	Inspección de chaveteros y chavetas. Verificación de holguras. Apriete de prisioneros y sustitución de chavetas, si procede	t
20	Inspección de calentamientos anormales en cierres y cojinetes	t
21	Inspección de dispositivos de refrigeración de cojinetes y cierres	t
22	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas a los embornados del motor	t
23	Inspección del estado del ventilador de refrigeración del motor. Verificación de la inexistencia de contactos con la carcasa y sustitución del ventilador en caso de observar giro excéntrico	t
24	Inspección de conexiones y conductores de puesta tierra. Reapriete de conexiones	t
25	Inspección del arrancador del motor: contactores, relés de maniobra y protección y magnetotérmicos. sustitución de contactos de contactores y ajuste de relés magnetotérmicos, cuando sea necesario	t



26	Verificación de estado y funcionalidad de enclavamientos eléctricos entre bombas y otros equipos	2A
27	Toma de datos de tensión y consumo en bornas de motor y comparación con las nominales	t
28	Toma de datos de condiciones de funcionamiento y comparación con las nominales de diseño	t

Intervenciones y frecuencias de mantenimiento preventivo en las redes hidráulicas

Nº Operación

Periodicidad

Tuberías

1	Inspección de corrosiones y fugas de agua en todos los tramos visibles de las redes de tuberías de todos los sistemas	t
2	Inspección del estado de la pintura protectora. Repaso de pintura, si procede	t
3	Inspección del aislamiento térmico: verificación de estado, reparación de superficies con falta de aislamiento	t
4	Inspección de la terminación exterior de los aislamientos. Reparación de protecciones, si procede	t
5	Inspección de los anclajes y soportes de las tuberías en general. Corrección de defectos	t
6	Inspección del estado de los compensadores de dilatación. Verificación de estado de dilatadores elásticos	t
7	Inspección de posibilidades de dilataciones. Verificación de anclajes móviles e inexistencia de deformaciones. Corrección de deformaciones, si procede	t
8	Inspección de amortiguadores de vibraciones y soportes antivibratorios. Correcciones, si procede	t
9	Inspección de la señalización e identificación de circuitos de tuberías. Reposición, si procede	t
10	Verificación de estado, comprobación y contraste de manómetros y termómetros	t
11	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de purga de aire y purgadores automáticos	t
12	Verificación de dispositivos de llenado y comprobación de niveles de agua en todos los circuitos	t
13	Verificación de estado de pasamuros. Corrección de deterioros, si procede. Inspección de sellantes	t

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	t
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	t
18	Inspección de corrosiones sobre las superficies exteriores. Eliminación de oxidaciones y repaso de pintura, si procede	t
19	Verificación de inexistencia de fugas de agua en depósito: inspección de juntas de tapas de registro	t
20	Inspección de corrosiones interiores. Limpieza y eliminación de oxidaciones, suciedad y lodos	t
21	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de seguridad. Verificación de cierre estanco	2A
22	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de vaciado e independización	2A
23	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de purga de aire y purgadores automáticos	2A
24	Verificación de estado, comprobación y contraste de manómetros y termómetros	t
25	Inspección del aislamiento térmico: verificación de estado, reparación de superficies con falta de aislamiento	t
26	Inspección de la terminación exterior de los aislamientos. Reparación de protecciones, si procede	t

Acoplamiento elástico/Manguitos antivibratorios

27	Inspección del estado del material elástico. Comprobación de endurecimiento. Inexistencia de grietas o abombamientos	2A
28	Inspección de deformaciones. Corrección de tensiones producidas por las tuberías	t
29	Inspección de fugas de agua	t

Vasos de expansión cerrados

30	Inspección de membrana, comprobación de su integridad. Sustitución de membranas rotas.	2A
31	Verificación de inexistencia de corrosiones exteriores. Eliminación de oxidaciones. Limpieza exterior	2A
32	Inspección de fugas	t
33	Comprobación de la presión de aire en la cámara de expansión	t
34	Verificación del volumen de expansión	2A
35	Verificación y contraste de manómetros	t
36	Verificación y contraste de válvulas de seguridad	t
37	Inspección de compresores y otros dispositivos de inyección de aire	t
38	Inspección de válvulas solenoide	2A
39	Verificación de estado y funcionalidad y contraste de presostatos	2A



Filtros de agua

40	Inspección de fugas de agua en cierres, juntas y tapas	t
41	Inspección del estado y limpieza del elemento filtrante: cestilla, tamiz, etc.	2A

Manguitos electrolíticos/Ánodos de sacrificio

42	Verificación de inexistencia de fugas de agua	t
43	Inspección exterior: limpieza, estado de corrosión y aislamiento. Sustitución cuando sea necesario	2A

Contadores de agua

44	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y de fugas de agua, apriete de racores de conexión. Toma de datos de consumos	t
45	Limpieza de filtros previos a los contadores	2A
46	Comprobación de funcionamiento, contraste de mediciones de consumos de	t

Interruptores de flujo de agua

47	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y de fugas de agua. Apriete de conexiones	t
48	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	t
49	Inspección y apriete de conexiones eléctricas	t
50	Comprobación de funcionamiento. Ajuste de balancines y contactos, si procede	t

Intervenciones y frecuencias de mantenimiento preventivo en el sistema de control

Nº	Operación	Periodicidad
1	Inspección de circuitos eléctricos de alimentación: interruptores, protecciones y señalización	t
2	Inspección y apriete de conexiones eléctricas	t
3	Verificación de estado y funcionamiento de termostatos y sensores de temperatura. Ajuste, si procede	t
4	Verificación de estado y funcionamiento de válvulas de regulación de acuerdo con la señal de mando. Comprobación de recorridos y finales de carrera y ajuste, si procede	2A
5	Verificación de estado y funcionamiento de temporizadores y programadores. Apriete de conexiones eléctricas y ajuste, si procede	2A
6	Comprobación del funcionamiento del conjunto del sistema de regulación y control	2A

- D Tareas e intervenciones de frecuencia diaria.



- m Tareas de frecuencia mensual para potencias térmicas entre 70 y 1.000 kW, y de frecuencia quincenal para potencia térmica mayor que 1.000 kW.
- M Tareas de frecuencia mensual.
- T Tareas de frecuencia trimestral.
- 2 A Intervenciones que deben realizarse dos veces al año o dos veces por temporada (al inicio y a la mitad del periodo de uso en cada temporada), según el periodo de funcionamiento del elemento de que se trate y siempre que el equipo en cuestión solamente funcione en la temporada de calefacción o en la de refrigeración.
- A Intervenciones de frecuencia anual.
- B Intervenciones de frecuencia bienal.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los generadores de calor.

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

2.3.2. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla 3.2. del RITE y que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a).

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DEL PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Nº	Medidas de generador de calor	Periodicidad
1	Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	3m
2	Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	3m
3	Temperatura de los gases de la combustión	3m
4	Contenido de CO y CO ₂ en los productos de la combustión	3m
5	Tiro en la caja de humos de la caldera	3m
3m: cada tres meses		

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación, así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética, y sobre el remplazo de las calderas de combustibles fósiles existentes en su caso por alternativas como la utilización de energías renovables y el aprovechamiento de energías residuales.

Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo y de la energía aportada por la instalación térmica con el mayor nivel de desagregación posible por uso (calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria), así como del consumo de agua en función de los dispositivos de medida disponibles, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años y deberá entregarse al propietario del edificio e incorporarse al "Libro del Edificio" .

Dicha información dispondrá del contenido mínimo necesario que permita a terceros un análisis de la aplicación de sistemas alternativos más sostenibles que sean viables técnica, medioambiental y económicamente, en función del clima y de las características específicas del edificio y su entorno incluidos aquellos enumerados en el apartado 6 de la IT 1.2.3. Además, esta información deberá entregarse al propietario del edificio e incorporarse al "Libro del Edificio" .

La evolución del consumo de energía registrada según el apartado 2 de la IT 3.4.4, será puesta a disposición de los usuarios y titulares del edificio con una periodicidad anual e incluirá el consumo de la energía registrada en los últimos 5 años. Dicha información estará disponible en un sitio visible y frecuentado por las personas que utilizan el recinto,



prioritariamente en los vestíbulos de acceso. La publicidad de esta información será obligatoria en los recintos destinados a los usos indicados en el apartado 2 de la I.T. 3.8.1.2, cuya superficie sea superior a 1.000 m².

2.3.3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta.

El instalador señalará las válvulas del circuito hidráulico, con su correspondiente etiqueta.

Se dejarán junto a la caldera instrucciones claras de cómo cortar el suministro de gas natural, agua y electricidad a la caldera.

El mantenedor dejará en lugar visible junto a la caldera un número de teléfono de contacto y el número de emergencias de gas natural. Cualquier operación sobre la red de gas natural deberá ser realizada por personal cualificado y autorizado. Todas las válvulas de seccionamiento de gas natural quedarán debidamente identificadas.

2.3.4. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

El instalador dejará instrucciones claras del funcionamiento de la caldera y de circuitos de calefacción. Se entregará al titular las instrucciones de manejo de la caldera.

El Contratista será responsable de entregar toda la documentación necesaria para el buen uso de la instalación, así como, quede a disposición del mantenedor que se haga cargo de la misma

**SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA
EN GAZTELEKU DE VILLAVA**

DOCUMENTO N°3 PLANOS

JUNIO 2026

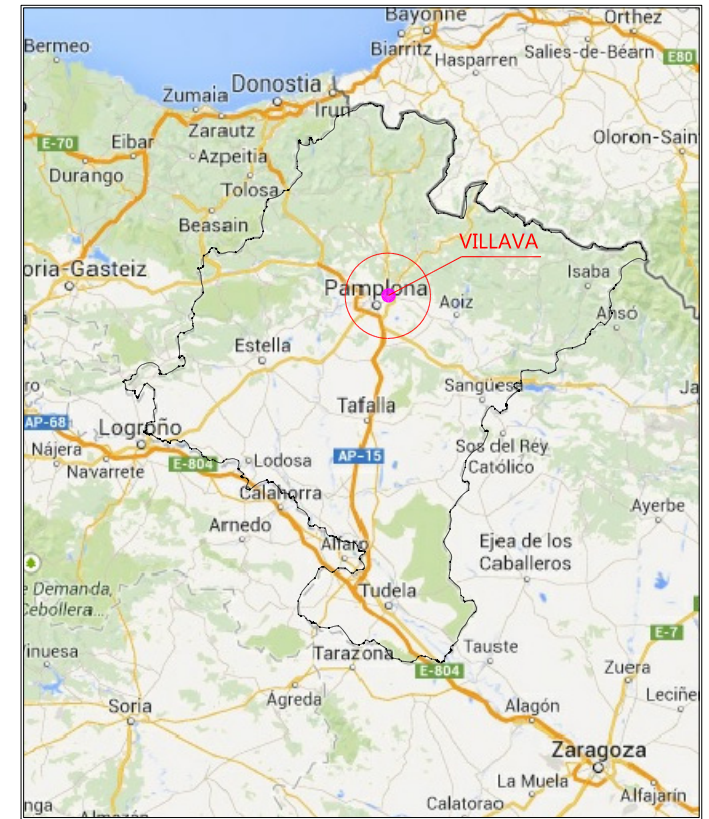


3. PLANOS

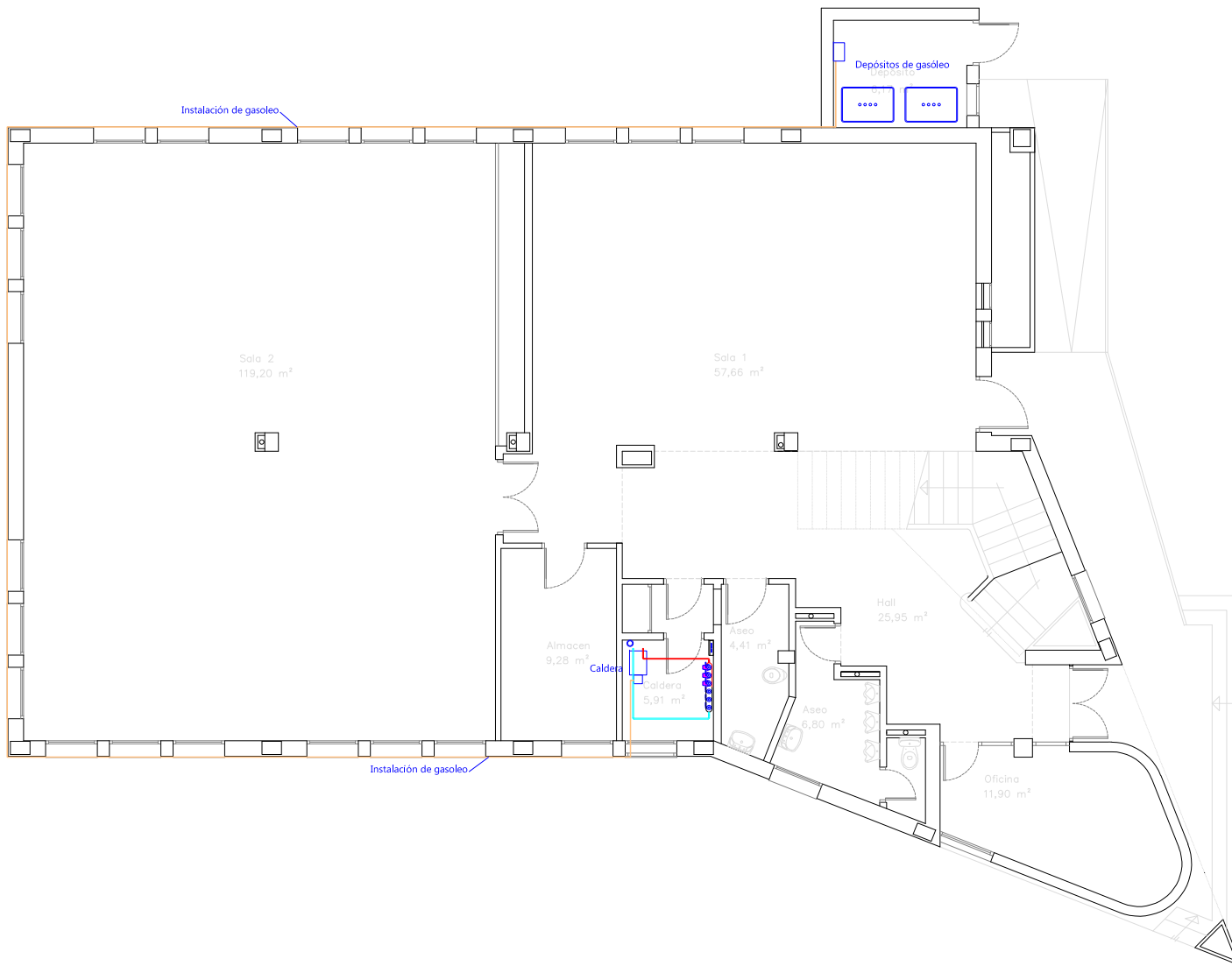
ÍNDICE DE PLANOS:

1. Situación y emplazamiento.
2. Planta Baja. Instalación actual.
3. Planta Baja. Instalación reformada.
4. Esquema hidráulico actual.
5. Esquema hidráulico reformado.
6. Esquema eléctrico.
7. Planta Primera. Instalación de radiadores.

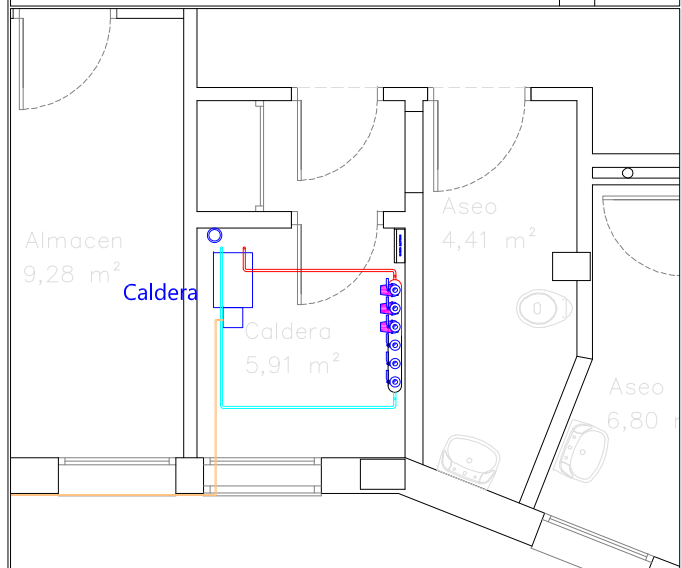
Las firmas escaneadas en la relación de planos son válidas.



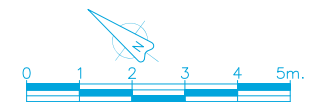
NOTA: Los tipos y marcas en el presente proyecto determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características.				
PROYECTO				
SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA EN GAZTELEKU DE VILLAVA (NAVARRA)				
PLANO DE:		LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES		
SITUACION Y EMPLAZAMIENTO		 		
DIBUJADO Oscar	FECHA 02/06/2026	EXPEDIENTE E26583	ESCALA	PLANO Nº 1
Gobierno de Navarra - 2013, 2015, 2017, 2019, 2021, 2023, 2025, 2026. T. 948 806 076. N.I.F. E71092100. e-mail: enves@ingenierosnavarra.com. www.ingenierosnavarra.com				



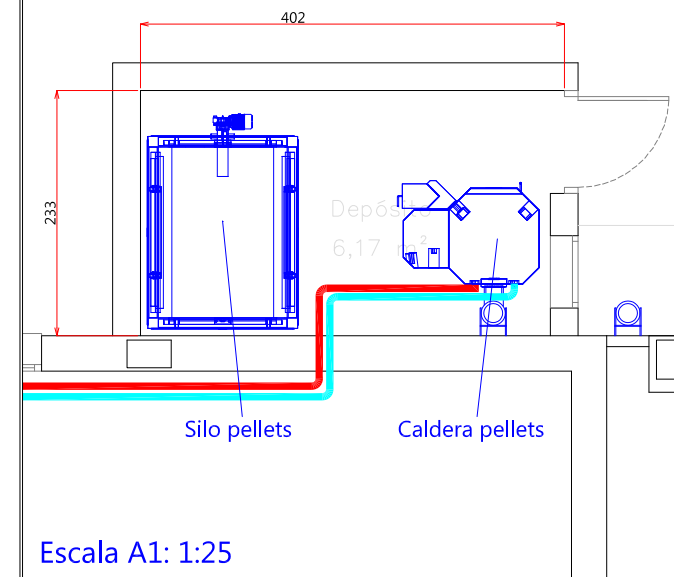
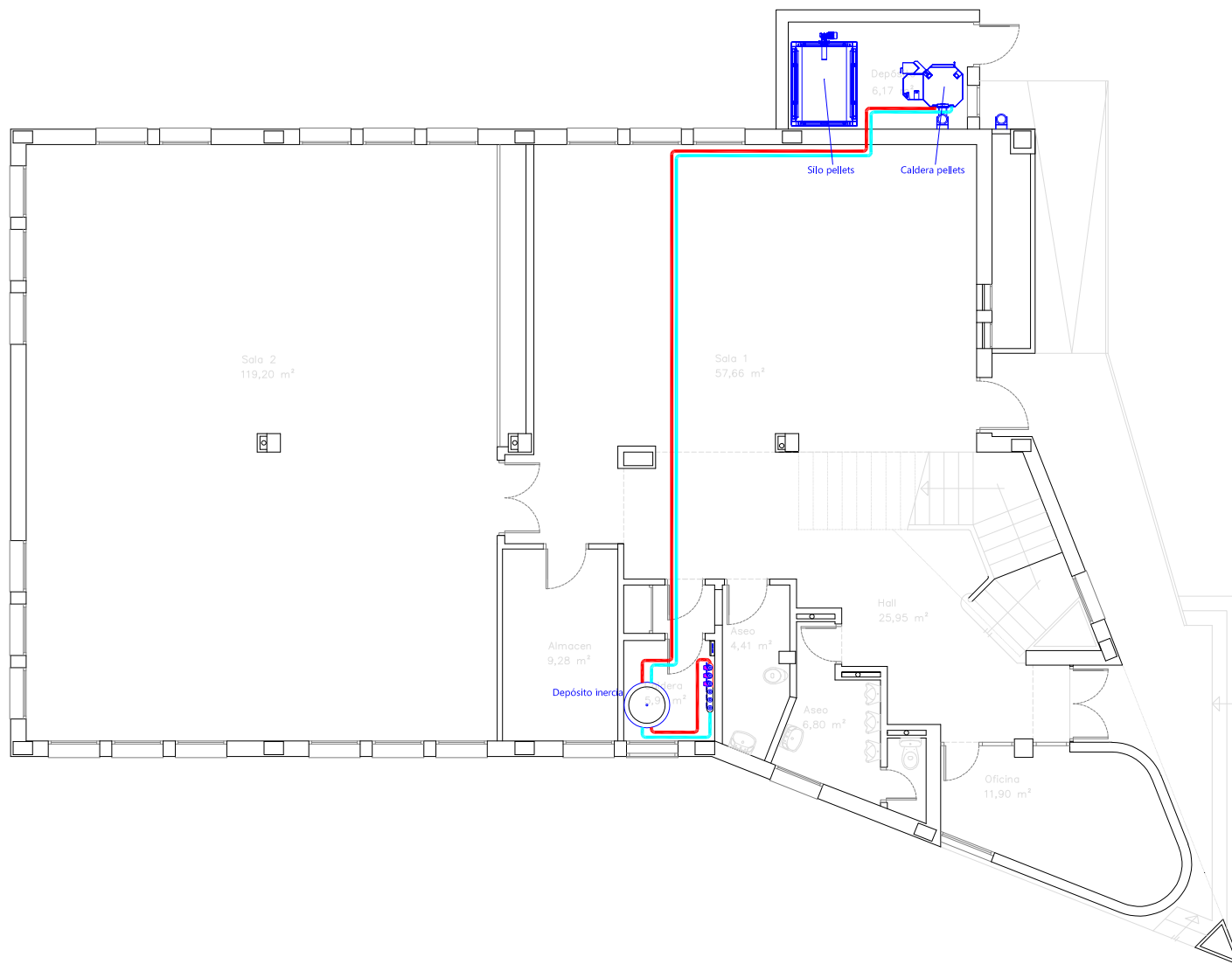
Escala A1: 1:25



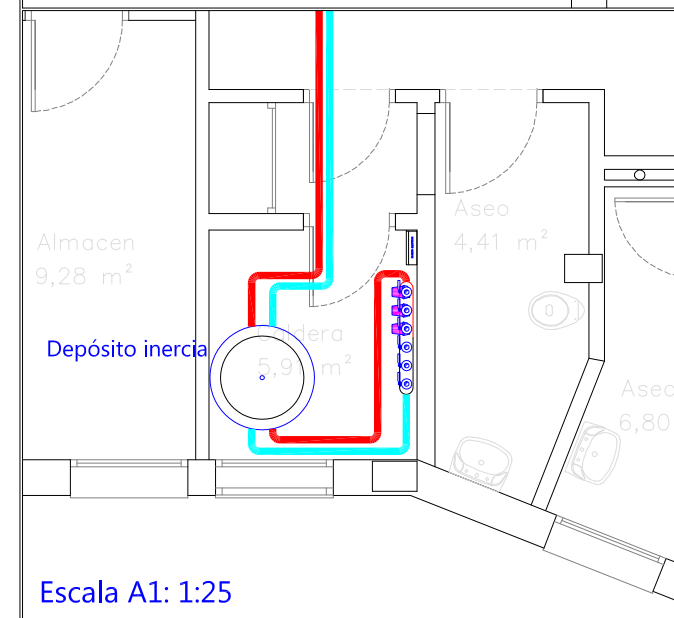
Escala A1: 1:25



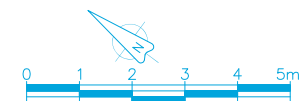
NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto" determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."			
PROYECTO			
SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA EN GAZTELEKU DE VILLAVA (NAVARRA)			
PLANO DE:		LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES	
PLANTA BAJA INSTALACIÓN ACTUAL		Oscar Martínez Mosquera Colegiado 2027	
DIBUJADO Oscar		EXPEDIENTE E26583	
FECHA 02/06/2026		ESCALA A1 = 1:50 A3 = 1:300	
G/Berna 13, Edificio 2-11, 31152, Iglesar (Navarra)		PLANO Nº 2	
T 948 806 076 - N.I.F. 471092100 - e-mail: enves@ingenieros-enves.com - www.ingenieros-enves.com		Nº PLANOS 7	



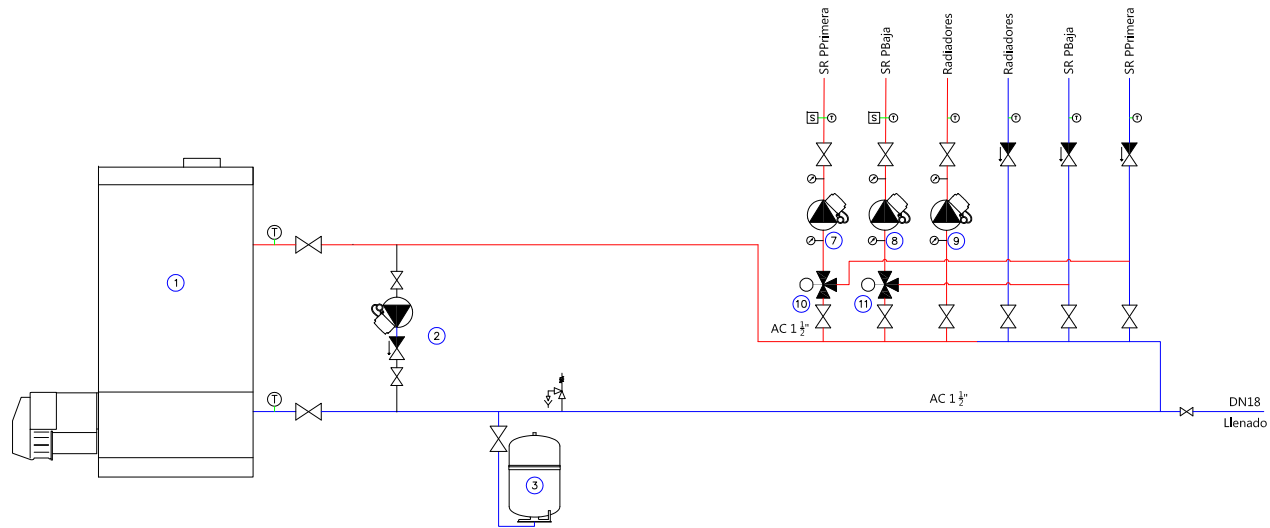
Escala A1: 1:25



Escala A1: 1:25



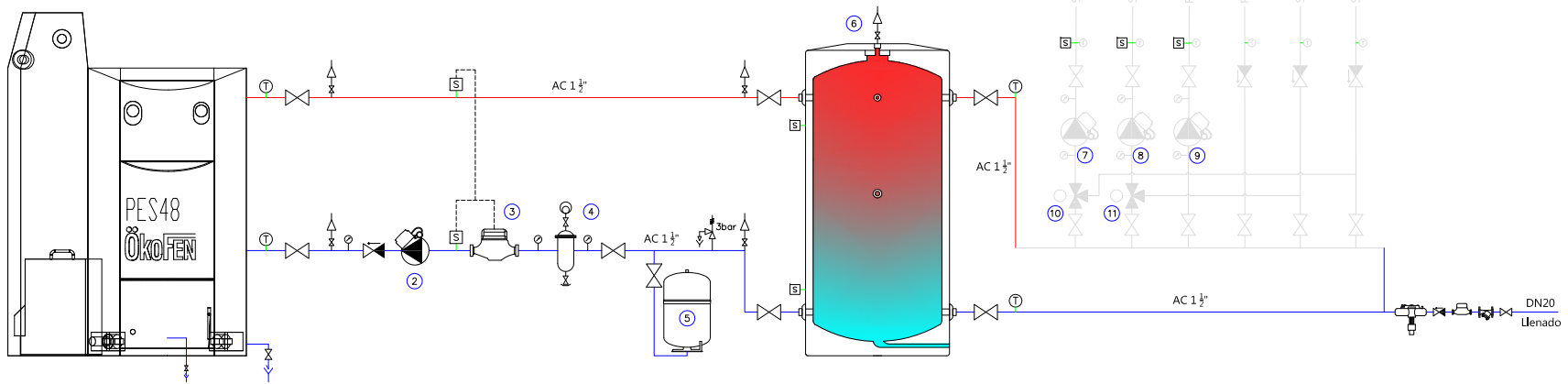
NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto" determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."			
PROYECTO			
SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA EN GAZTELEKU DE VILLAVA (NAVARRA)			
PLANO DE:		LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES	
PLANTA BAJA		Oscar Argandoña Mosquera	
INSTALACIÓN REFORMADA		Juan José Vitor Fandos	
DIBUJADO		Colegiado 2027	
Oscar	FECHA	EXPEDIENTE	PLANO Nº
02/06/2026	E26583	A1 = 1:50	3
		A3 = 1:300	7
C/Barrio 13, Edificio 2-11, 31102, Tudela (Navarra) - T 948 806 076 - N.I.T. 471092100 - e-mail: enves@ingenierosnavarra.com - www.ingenierosnavarra.com			



- ① Caldera Gasóleo actual
② Bomba Wilo anticondensación
③ Vaso expansión

- ⑦ Bomba WILO TOP S 50-4
⑧ Bomba WILO TOP S 50-4
⑨ Bomba EBARA EGO 25-60
⑩ V3VSQK3300VBI21.40
⑪ V3VSQK3300VBI21.40

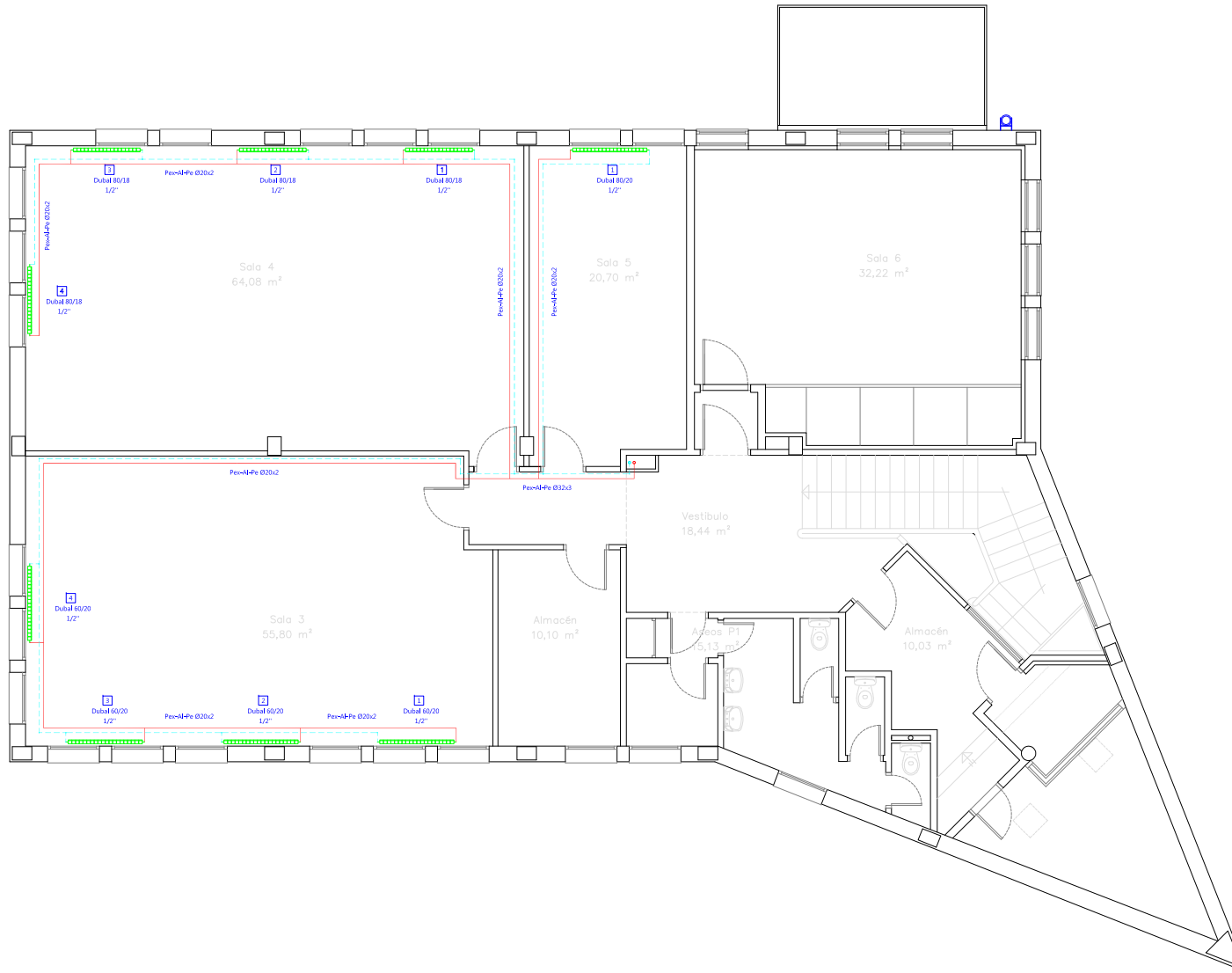
- ✕ Válvula de esfera
✚ Válvula de retención
☼ Filtro
☼ Filtro tres piezas
☼ Válvula presión diferencial
☼ Válvula automática dos vías
⊙ Manómetro
⊙ Termómetro
☐ Sonda de inmersión



- ① Caldera Ökofen Pellematic Maxi 48 kW
- ② Bomba Wilo Stratos Para 30/1-8-PWM1
- ③ Contador calorías KAMSTRUP Multical 403 1 1/4"
- ④ Separador Zeparo Cyclone DN40
- ⑤ Vaso expansión VEX 140 litros
- ⑥ Depósito inercia 800 litros

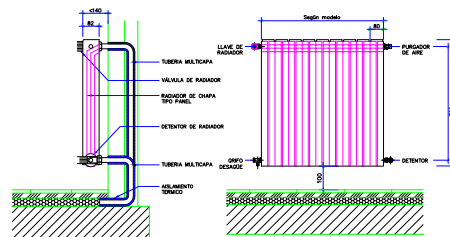
- ⑦ Bomba WILO TOP S 50-4
- ⑧ Bomba WILO TOP S 50-4
- ⑨ Bomba EBARA EGO 25-60
- ⑩ V3VSQK3300VBI21.40
- ⑪ V3VSQK3300VBI21.40

- ⊗ Válvula de esfera
- ⊗ Válvula de retención
- ⊗ Filtro
- ⊗ Manómetro
- ⊗ Termómetro
- ⊗ Sonda de inmersión



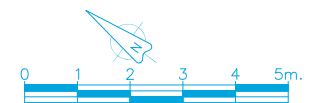
PLANTA PRIMERA

- 1
P DUBAL 80/20
1/2"
- Tubería de polietileno multicapa PEX-AL-PE, diámetro según planos
calorifugada en todo su recorrido con coquilla espuma elastomérica. IDA.
- Tubería de polietileno multicapa PEX-AL-PE, diámetro según planos
calorifugada en todo su recorrido con coquilla espuma elastomérica. RETORNO.



SECCION ALZADO
RADIADOR

ALZADO RADIADOR
DE ALUMINIO



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto" determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."			
		PROYECTO	
		SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA EN GAZTELEKU DE VILLAVA (NAVARRA)	
PLANO DE:		LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES	
PLANTA PRIMERA			
INSTALACIÓN DE RADIADORES		José María Ybarra Flores Colegiado 2221	
DIBUJADO	FECHA	EXPEDIENTE	ESCALA
Oscar	02/06/2026	E26583	A3 = 1:50
			Nº PLANOS 7
C/Barrio 13, Edificio 2-11, 31102, Iglesar (Navarra) T 948 806 076 - N.I.T. E71092100 - e-mail: enves@ingenierosnavarra.com - www.ingenierosnavarra.com			

**SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA
EN GAZTELEKU DE VILLAVA**

DOCUMENTO N°4 PLIEGO DE CONDICIONES

JUNIO 2026



ÍNDICE

4. PLIEGO DE CONDICIONES.....	60
4.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO	60
4.2. LEGISLACIÓN APLICABLE	60
4.3. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS	61
4.3.1. DISPOSICIONES FACULTATIVAS	61
4.3.1.1. Disposiciones generales.....	61
4.3.1.2. Medidas de seguridad	64
4.3.1.3. Estudio de Seguridad y Salud.....	64
4.3.1.4. Responsabilidad del Contratista durante la ejecución de las obras	65
4.3.1.5. Contradicciones y Omisiones del Proyecto.....	66
4.3.1.6. Inspección Facultativa y Dirección ejecutiva de las obras.....	66
4.3.1.7. Libro de Ordenes	67
4.3.2. DISPOSICIONES ECONÓMICAS	67
4.3.3. DISPOSICIONES LEGALES.....	72
4.4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	72
4.4.1. PRESCRIPCIONES SOBRE EQUIPOS Y MATERIALES	72
4.4.2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN	76
4.4.3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN	76
4.4.3.1. Condiciones de ejecución de las obras.....	77
4.4.3.2. Procedimiento a seguir en la ejecución de las obras.....	77
4.4.3.3. Materiales y Unidades de Obra.....	79
4.4.3.4. Obras Accesorias.....	79
4.4.3.5. Detalles Omitidos	79
4.4.3.6. Responsabilidad de la Contrata	79
4.4.3.7. Obras Defectuosas	79
4.4.3.8. Variaciones de Obra	79
4.4.3.9. Gastos de Replanteo y Liquidación	80
4.4.4. MONTAJE. PROTOCOLO DE PRUEBAS	80
4.4.5. CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA.....	82
4.4.6. PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	83
4.4.7. DISPOSICIONES FINALES	84
4.4.7.1. Plazo de garantía	84
4.4.7.2. Plazo de ejecución.....	84
4.4.7.3. Plazo para acopio de materiales.....	84
4.4.7.4. Clasificación del contratista	84

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones forma parte del proyecto de SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA EN GAZTELEKU DE VILLAVA, junto a las demás partes del Proyecto, definen la instalación y servirá para la ejecución de la misma.

En él, se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las obras comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para la recepción, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

Toda la documentación incluida en el proyecto será de obligado cumplimiento. Además de éste, también será de obligado cumplimiento la documentación complementaria y órdenes, facilitadas por la Dirección Facultativa. El Contratista deberá conocer y admitir el pliego de condiciones.

La Dirección Facultativa de la obra, a través del Ingeniero Director de Obra, resolverá las dudas en la interpretación y aplicación del proyecto.

No podrá realizarse ninguna variación sobre el proyecto sin ser conocida y autorizada por la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá tener en cuenta, para su aplicación también, todas las normativas y reglamentos de aplicación, así como la normativa propia de cada compañía suministradora de energía.

Las condiciones que se exigen en el presente Pliego de Condiciones serán las mínimas aceptables.

4.2. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta los Reglamentos y Normas que se exponen a continuación:

- Código Técnico de la Edificación, del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006 (B.O.E. Nº74 del 28 de marzo de 2006), y sus Normas Relacionadas.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), de Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº207 del 29 de Agosto de 2007), y sus normas relacionadas.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, del 20 de julio.
- Real Decreto 283/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, del 20 de julio, y sus correcciones de errores del 5 de septiembre del 2013.



- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 B.O.E. 18/09/2002) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, modificado por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el 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.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio por el que se establecen disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 34/2.007 de 15 de Noviembre sobre protección del ambiente Atmosférico.

Por consiguiente cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este Proyecto deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

4.3. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

4.3.1. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

4.3.1.1. Disposiciones generales

Será obligación del Contratista el ejecutar la obra de acuerdo con todas las especificaciones indicadas en el proyecto, y las normativas y reglamentos de aplicación.

Previamente a la iniciación de cualquier tipo de tajo u obra parcial, el Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o a una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata y las personas que resulten perjudicadas deberán ser recompensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente.

El Contratista deberá disponer de un seguro de responsabilidad civil a terceros, para hacer frente a los daños, durante el periodo de ejecución y hasta la recepción definitiva de la obra. Cada mes deberá entregar un justificante de estar al día del pago del seguro, así como de las cotizaciones a la Seguridad Social del personal empleado en la obra.

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos a la Dirección Facultativa de la obra de las mismas y colocarlo bajo su custodia.

Especialmente adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos y depósitos de agua, por defecto de los combustibles, aceites o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, el Contratista dispondrá de todas las instalaciones que sean precisas, sometiéndose en caso necesario a lo que ordene la Dirección Facultativa de las Obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción pueden resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El Contratista está obligado a cumplir la Ley de Contrato de Trabajo y disposiciones vigentes, que regulan las relaciones entre patrono y obreros, las de accidentes de trabajo, incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social vigente o que en lo sucesivo se dicten.

Asimismo, el Contratista vendrá obligado a cumplir las Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.

El Contratista deberá contar con los medios humanos y materiales necesarios para ejecutar la instalación en el plazo dispuesto y acordado con la propiedad a la firma del contrato. Deberá disponer de personal cualificado y debidamente acreditado, si fuera necesario, para realizar los trabajos para los que ha sido contratado.

Las obras se desarrollarán dentro de los plazos previstos contractualmente. Con un mínimo de cuarenta y ocho horas antes del comienzo de las mismas, el Contratista avisará a la Dirección Facultativa de la fecha de inicio y entregará un planning de ejecución de la instalación.

El Contratista deberá ajustarse a los plazos de ejecución previstos. La Dirección Facultativa estará informada, en todo momento, del cumplimiento de los plazos y de cualquier incidencia en la ejecución de los trabajos.

Anteriormente al comienzo de las obras, se realizará un replanteo por parte de la Dirección Facultativa, en presencia del Contratista.

Todo el personal empleado por el Contratista en la obra se registrará en una lista, que se entregará a la Dirección Facultativa, y en la cual se indicará su puesto, el trabajo desarrollado, el tiempo de permanencia en la obra, la fecha de entrada y la de salida.

La Dirección Facultativa podrá reclamar al Contratista la sustitución de cualquiera de sus encargados u operarios, por no cumplir las instrucciones dadas por el Ingeniero Director de Obra, o por perturbar la marcha de los trabajos.

Todos los medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra serán por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá emplear, obligatoriamente, los materiales indicados en la oferta y realizará los trabajos de acuerdo con lo especificado en el proyecto. La Dirección Facultativa podrá requerir al Contratista la presentación de muestras de los materiales. De aquellos materiales que el Contratista presente como variante, la Dirección Facultativa podrá requerir pruebas y ensayos de calidad, siendo el coste a cuenta del Contratista.

Cualquier variación sobre el proyecto, de los materiales empleados por el Contratista y que no hubieran sido aprobados por escrito por la Dirección Facultativa, serán inmediatamente sustituidos, siendo todos los costes a cargo del Contratista.

Hasta la recepción definitiva de la obra, será responsable el Contratista de la ejecución de los trabajos realizados, de los defectos que puedan existir por su mala ejecución, o por la deficiente calidad de los materiales empleados. También será responsabilidad suya, hasta la recepción definitiva, los daños o robo de materiales que se puedan producir.

Cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos ocultos en los trabajos ejecutados o en los materiales, podrá ordenar la demolición y reconstrucción de las partes defectuosas para comprobar que no sean defectuosos. Los gastos provocados correrán a cargo del Contratista en caso de que existieran los defectos, en caso contrario correrán a cargo de la propiedad.

Al finalizar el montaje de la instalación, el Contratista está obligado a realizar las pruebas y ensayos orientados a asegurar su normal funcionamiento según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº207 del 29 de Agosto de 2007. Si el resultado de las pruebas fuera negativo, se subsanará el problema por el cual ha sido negativo y se volverán a realizar las pruebas desde el principio.

Todas las pruebas se realizarán en presencia del Ingeniero Director de Obra de la instalación.

A lo largo de la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa podrá requerir la realización de pruebas parciales de la instalación.

De todas las pruebas realizadas, tanto parciales como finales, el Contratista documentará los resultados y se entregarán a la Dirección Facultativa.

Se entenderá como inicio de garantía la fecha de recepción provisional de la instalación con comprobación del correcto funcionamiento, y con la entrega por parte del instalador de la siguiente documentación por triplicado:

- Planos y esquemas actualizados de la instalación (AS-BUILT) con la inclusión de las modificaciones introducida en el transcurso de la obra.
- Pruebas realizadas con su resultado final.
- Instrucciones de servicios y mantenimiento.
- Relación de materiales empleados y catálogos.
- Documentación necesaria para legalizaciones y trámites de visado y permisos que debe incluir el instalador.
- 1 soporte informático de planos y esquemas (AUTOCAD).

Una vez comprobada toda la documentación entregada, se procederá a la formalizar la recepción provisional de la obra. El plazo de garantía de la instalación será de doce meses, a contar a partir de la fecha de firma de la recepción provisional de la obra.

La Recepción Definitiva se realizará doce meses después de la recepción provisional. Solo será recibida definitivamente en el caso de que la obra esté en perfecto estado y funcionando.

4.3.1.2. Medidas de seguridad

El Contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad que de los mismos se derive.

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la transgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la Dirección Técnica al respecto.

4.3.1.3. Estudio de Seguridad y Salud

En virtud del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en los proyectos que corresponda, se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y

planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Dirección Facultativa de la Obra, que lo elevará a quién corresponda para su aprobación, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

En todos los extremos no especificados en este Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

4.3.1.4. Responsabilidad del Contratista durante la ejecución de las obras

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

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.

Será de obligación del Contratista la colocación de un cartel indicador de las obras en la situación que disponga la Dirección Facultativa de las mismas.

Los carteles publicitarios del Contratista sólo se colocarán de las dimensiones y en los lugares que autorice la Dirección Facultativa y siempre cumpliendo la legislación vigente.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras.

En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar los posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Facultativa de la Obra.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios contruidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se ejecutará de tal forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante. Estos trabajos se considerarán incluidos en el Contrato, y por tanto, no serán objetos de abonos por su realización.

4.3.1.5.Contradicciones y Omisiones del Proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones, y que, por uso y costumbre deban ser estos realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

4.3.1.6.Inspección Facultativa y Dirección ejecutiva de las obras

La Inspección Facultativa de las obras corresponderá a la Dirección Facultativa correspondiente a los técnicos redactores de este proyecto y al personal designado por la propiedad, y comprende los trabajos de vigilancia e inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto, y cumplimenten las vigentes Normativas, señalar las posibles variaciones o modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto en orden a lograr su fin principal, conocer y decidir acerca de los imprevistos que se pueden presentar durante la realización de los trabajos, así como el orden en que deberán realizarse las obras y en general la inspección facultativa de las obras.

El Contratista no reconocerá otro facultativo que el Director de Obra, y se someterá al mismo para aclarar cualquier duda en la interpretación del Proyecto y problemas que se presenten en la ejecución de las obras, aceptando siempre sus decisiones.

La Dirección Ejecutiva de las obras corresponde al Contratista adjudicatario de las mismas, que deberá disponer de un equipo técnico, con un Técnico de Grado Medio, al menos, al frente del mismo, y que será el responsable de la ejecución material de las obras previstas en el Proyecto y de los trabajos necesarios para realizarlos, así como de las consecuencias y responsabilidades imputables a dicha ejecución material.

No podrá comenzar ninguna obra sin que estén aprobados, por la Dirección Facultativa de la obra, los planos de replanteo general o parcial que sean precisos para su correcta ubicación y que en todo caso deberán confeccionarse por el Contratista, sobre la base del Proyecto.

Es obligación de la Contrata, por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos, materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomando con el mayor detalle y en los plazos que la Dirección Facultativa de las Obras

señale, toda clase de datos topográficos y de todo tipo, elaborando correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

4.3.1.7.Libro de Ordenes

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección Facultativa de las Obras, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, el cual constará de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección Facultativa y del Técnico que asume la Dirección Ejecutiva de las Obras que representa al Contratista.

4.3.2. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso, los de conservación de señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el Contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar así como los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

Asimismo, el Contratista deberá proporcionar el personal y materiales que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el Presupuesto y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Presupuesto, se consideran incluidos:

- Los materiales con todos sus accesorios, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales que interviene

directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc. de la maquinaria que se prevea utilizar en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que, al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para construir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

Cuando en la descomposición de las unidades según el Presupuesto intervengan otras unidades que también figuren en el Presupuesto, éstas últimas, en cuanto integrantes de las primeras, no deberán medirse y abonarse independientemente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo por la Dirección Facultativa y el Contratista, siendo de cuenta de este último los gastos que se originen.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan, y ajustándose en todo a lo que se especifica en los planos, mediciones y presupuestos de Proyecto y lo que particularmente indique la Dirección Facultativa.

El abono íntegro de la partidaalzada se producirá cuando hayan sido completas y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende.

En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad alguna sobre el importe de la partidaalzada, con el pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

Como norma general no se admitirá ejecución de trabajos por administración, debiendo valorarse cualquier partida mediante el Cuadro de Precios del Proyecto o los contradictorios que se establezcan.

En aquellos casos en que a juicio de la Dirección Facultativa de la obra sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo. Las facturas se realizarán por aplicación de los jornales base en vigor según el Convenio del Sector de Instaladores Eléctricos y de los precios de mercado de los materiales y medios auxiliares. Sobre el resultado anterior, se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente.

De todos los trabajos por administración, se presentará un parte diario de jornadas y materiales utilizados, no admitiéndose en la valoración, partes retrasados ni partidas no incluidas en los mismos.

Las facturas así formuladas, no serán objeto de revisión de precios.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego de Condiciones, y

necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Dirección de obra y se abonarán a los precios que para ellas figuren en el Presupuesto.

Cuando sea necesario ejecutar unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, el precio contradictorio correspondiente será calculado, siempre que sea posible, tomando como base los mismos precios de los elementos descompuestos que han servido para formar los que figuren en este Proyecto.

Para estas nuevas unidades, se especificará claramente la forma de medición al convenir el precio contradictorio, y si no es así, se estará a lo admitido en la práctica habitual.

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obra incompleta, se aplicará el Presupuesto, sin que pueda pretenderse la valoración en forma distinta a la expresada en dicho cuadro.

No tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios asignados o en la omisión del coste de cualquier elemento que constituya un componente del precio unitario. En lo que se refiere a acopios de materiales correspondientes a estas obras incompletas se valorarán según el Presupuesto.

El Contratista percibirá el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos sean realizados con arreglo y sujeción al proyecto. La forma de pago y las penalizaciones serán las estipuladas por la propiedad a la firma del contrato.

Todos los precios unitarios comprenden el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de cada partida, así como, los gastos de maquinaria, mano de obra, accesorios, transportes, herramientas, gastos generales y cualquier otra operación necesaria para dejar la unidad de obra terminada según las condiciones del proyecto. También está incluido en el precio de cada partida, la parte proporcionas de pruebas parciales, finales y ensayos.

Los precios de unidades de obra, materiales o mano de obra, que pudieran surgir no estando ofertados, serán aprobados por la propiedad y la Dirección Facultativa. El Contratista los presentará y deberán ser aprobados antes de proceder a la ejecución de los trabajos.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán certificaciones parciales mensualmente según el valor de las unidades de obra ejecutadas según especificaciones de proyecto hasta ese momento. No se abonarán certificaciones por acopio de materiales.

La Dirección Facultativa redactará una relación valorada de las obras ejecutadas, según los precios tipo del proyecto, y con arreglo a lo que de ella resulte expedirá las correspondientes certificaciones, pudiendo presenciar las mediciones el Contratista, así como en el plazo de quince (15) días dar su conformidad o en caso contrario formular las reclamaciones pertinentes a la Dirección Facultativa, quien con su informe las presentará a la Corporación Municipal.

Las certificaciones de obra tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, quedando por lo tanto sujetas a las modificaciones y variaciones que resulten de las mediciones finales, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las

obras que comprenden.

En caso de ser necesario una revisión de precios se estará a lo establecido en la Ley 2/2015 de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.

Para que proceda el derecho a la revisión, es requisito que el Contratista haya cumplido estrictamente los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

El incumplimiento de los plazos parciales por causa imputable al Contratista, deja en suspenso la aplicación de la cláusula y, en consecuencia, el derecho a la liquidación por revisión del volumen de obra ejecutado en mora, que se abonará a los precios primitivos del contrato.

Tanto en las certificaciones como en la liquidación final, las obras serán, abonadas a los precios que para cada unidad de obra figuren en la oferta aceptada y a los precios contradictorios fijados en el transcurso de las obras, de acuerdo con lo previsto en el presente Pliego.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que la Dirección Facultativa haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo error en las mediciones del proyecto, a menos que la Dirección Facultativa ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Durante el tiempo de ejecución de la instalación hasta la Recepción Definitiva, el Contratista está obligado a asegurar la instalación contratada.

La última certificación de obra será presentada una vez se realice la recepción provisional y tendrá consideración de liquidación final.

Del importe de cada certificación y de la liquidación mensual, se retendrá una cantidad en concepto de fianza. Este importe y su posterior liberación, será determinado por la propiedad a la firma del contrato con el Contratista.

Todas aquellas reparaciones que sea preciso realizar durante el periodo de garantía, por averías o roturas imputables o causadas por terceras personas, serán reparadas por el Contratista adjudicatario de las obras y responsable de la garantía, en el plazo máximo que marque la Dirección Facultativa de la obra, los trabajos para su abono serán los precios que han servido de base para la realización de las obras, afectados por la baja habida en la adjudicación.

La Instalación de calefacción objeto del presente Proyecto constituye un servicio que requiere un funcionamiento permanente durante el periodo de frío, correspondiendo durante el periodo de garantía el mantenimiento y conservación de las instalaciones a la Empresa Adjudicataria de las obras. Una vez finalizado el periodo de garantía y sin que se observaran deficiencias corresponde al Ayuntamiento atender a la reposición de materiales, teniendo en cuenta además que los mismos pueden ser dañados ya sea intencional,

accidentalmente o por su propio uso en el transcurso del tiempo.

En consecuencia y al objeto de poder proceder municipalmente a la necesaria reposición de materiales, a la terminación de las obras e instalaciones y siempre que las disponibilidades económicas del presupuesto de adjudicación de las mismas lo permitan y con cargo a dicho presupuesto, por la Dirección Facultativa se ordenará a la Empresa Adjudicataria, de las obras que proceda al acopio de diversos materiales, que serán entregados al Almacén Municipal correspondiente para su disponibilidad inmediata. El abono de los materiales de reposición se incluirá en la última Certificación de Obras.

- Normas de medición:

Todos los precios unitarios contenidos en el proyecto se entenderán que incluyen siempre suministro, manipulación y utilización de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra definidas, a menos que específicamente se excluyan alguno de ellos en el presupuesto aprobado.

También queda incluida en el precio la parte proporcional de la realización de ensayos acreditativos de las calidades previstas que determine la Dirección Facultativa.

Si existiese alguna excepción a esta norma general, debe estar explícitamente indicada en el contrato de Adjudicación.

Las certificaciones de obra serán sobre material montado siguiendo la siguiente forma de medición:

- Tuberías

ml Montado por diámetro nominal incluido accesorios y soportación necesaria.

La medición longitudinal se efectuará por el eje de la tubería incluso en curvas, transformaciones, derivaciones, etc., no incluyendo los espacios ocupados por válvulas, filtros, amortiguadores, etc.

No se incluyen mediciones adicionales por accesorios, como curvas, derivaciones, transformaciones, etc., ya que se consideran incluidos en el sistema de medición.

- Aislamientos de tubería

ml Montado por diámetro nominal incluido accesorios y soportación necesaria.

La medición longitudinal se efectuará por el eje de la tubería incluso en curvas, codos, derivaciones, transformaciones, etc., incluyendo los espacios ocupados por la valvulería y accesorios que vayan aislados.

El aislamiento de los accesorios y valvulería se considerará de diámetro igual al de la tubería que corresponda.

No se considerarán mediciones adicionales en concepto de aislamiento de curvas, derivaciones, transformaciones, bombas, valvulería y accesorios por considerarse incluidos en el sistema de medición.

- Equipos

Unidad Montada.

En el caso de la sustitución de equipos por otros de distinto tamaño o configuración, su valoración económica será la aprobada previamente por la Propiedad y la Dirección Facultativa.

4.3.3. DISPOSICIONES LEGALES

Todas las partes quedan sometidas a la Legislación civil, mercantil y procesal española. A todos los efectos, las partes se someten a la jurisdicción y competencia de los juzgados y tribunales de la provincia donde se halle ubicado el trabajo a realizar.

El Contratista es el responsable de la ejecución de las obras en las condiciones indicadas en el contrato y el proyecto.

4.4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.4.1. PRESCRIPCIONES SOBRE EQUIPOS Y MATERIALES

En el presente proyecto se especifican marcas, tipos, modelos, etc. de los componentes básicos de la instalación, que han sido seleccionados a nivel de proyecto en función de sus características técnicas, prestaciones, dimensiones, garantías, etc., con la finalidad de indicar un nivel de calidad. Todos ellos deberán ser de primera calidad.

Los materiales, equipos y aparatos utilizados deberán cumplir lo estipulado en las disposiciones que apliquen directivas europeas y, en su caso, las nacionales que no contradigan las anteriores y sean de aplicación. En caso de ausencia de tales disposiciones, deberán cumplir con las prescripciones indicadas en este reglamento y en las ITCs que lo desarrollan. A tal efecto, se considerarán conformes los materiales, equipos y aparatos amparados por certificados y marcas de conformidad a normas, que sean otorgados por las entidades de certificación a que se refiere el capítulo III del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. También, las instrucciones deberán estar redactadas, al menos, en castellano y deberán ostentar de forma visible e indeleble las siguientes indicaciones mínimas:

- Indicación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- Marca y modelo.
- Las indicaciones necesarias para el uso específico del material o equipo.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de su instalación, la Inspección Facultativa podrá requerir al Contratista para que aporte cuantas certificaciones, documentación técnica, muestras de materiales, etc., al objeto de garantizar la calidad de los distintos materiales, sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y de toda índole se considere necesario sean realizadas por los Laboratorios oficialmente reconocidos. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Inspección Facultativa. Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Inspección Facultativa aún después de colocados si no cumpliesen las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser

reemplazados por la Contrata por otros que cumplan con las condiciones exigidas.

Podrá ordenarse la realización de cuantos análisis y pruebas considere conveniente la Inspección Facultativa, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en Laboratorios oficialmente acreditados que elija la Dirección de Obra.

La aceptación de equipos similares corresponde a la Dirección Facultativa, por lo que el Contratista se verá obligado a instalar las marcas y calidades indicadas en el caso en que las modificaciones no sean aceptadas.

Las variantes que pudiesen plantearse deberán indicarse en sobre aparte y no intervendrán en el estudio comparativo de ofertas. Su incumplimiento será motivo de rechazo de las ofertas.

Los equipos serán de un tipo registrado por el Ministerio de Industria y Energía que dispondrán de la etiqueta de identificación energética en la que se especifique el nombre del fabricante y del importador, en su caso, marca, modelo, tipo, número de fabricación, potencia nominal, combustibles admisibles y rendimiento energético nominal con cada uno de ellos. Estos datos estarán escritos en castellano, marcados en caracteres indelebles. Cumplirá los requisitos mínimos establecidos en el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

El Contratista dispondrá de los medios humanos y mecánicos necesarios para la realización de todos los trabajos para los que ha sido contratado. Todo el personal deberá tener la debida calificación y en los casos necesarios, acreditación, para realizar los trabajos para los que sea designado por parte del Contratista.

La instalación se ajustará a los planos constructivos aprobados y se realizará siguiendo las prácticas normales de buena ejecución y las especificaciones de las empresas suministradoras.

Para cualquier modificación será necesaria la previa solicitud de permiso a la Dirección Facultativa. Durante el transcurso de la obra se realizarán controles de ejecución ajustándose al indicado en proyecto y/o en replanteo.

El Contratista dispondrá de protecciones adecuadas en todos los equipos que lo requieran para evitar accidentes.

Todo el personal que intervenga en la instalación irá provisto de los elementos de seguridad correspondientes de acuerdo con las normas de Seguridad y Salud. Todos los elementos auxiliares de montaje (andamios, etc.) dispondrán de los elementos de seguridad adecuados.

Es responsabilidad del Contratista el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud.

En el replanteo del proyecto el Contratista estará obligado a corregir las contradicciones y omisiones que puedan existir en el mismo. Las variaciones de obra que se presenten en el planteamiento o en el transcurso del montaje serán sometidos a la Dirección Facultativa para su aprobación.

El Contratista estará obligado a programar el trabajo en coordinación con otros contratistas. En el caso de existir dificultades o interferencias, la Dirección Facultativa determinará las

preferencias correspondientes.

El Contratista estará obligado a ejecutar las obras en presencia de las servidumbres o servicios existentes que sean necesarios respetar, debiendo utilizar los medios adecuados necesarios para la ejecución de los trabajos, de forma que se eviten interferencias y riesgo de accidentes de cualquier tipo.

Antes de empezar las obras el Contratista tendrá que estudiar sobre el terreno los servicios, servidumbres e instalaciones afectadas, considerando la mejor manera de ejecutar la obra sin perjudicarla. En último caso, la Dirección Facultativa indicará el procedimiento a seguir.

Los equipos de producción de calor serán de un tipo registrado por el Ministerio de Industria y Energía que dispondrán de la etiqueta de identificación energética en la que se especifique el nombre del fabricante y del importador, en su caso, marca, modelo, tipo, número de fabricación, potencia nominal, combustibles admisibles y rendimiento energético nominal con cada uno de ellos. Estos datos estarán escritos en castellano, marcados en caracteres indelebles. Cumplirá los requisitos mínimos establecidos en el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

Los generadores de calor que utilizan combustibles gaseosos, incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1428/1992 de 27 de noviembre, tendrán la certificación de conformidad según lo establecido en dicho Real Decreto.

Los generadores de calor estarán equipados de un interruptor de flujo, salvo que el fabricante especifique que no requieren circulación mínima.

Los generadores de calor con combustibles que no sean gases dispondrán de:

- Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de la combustión.
- Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual.

Todas las calderas dispondrán de orificio con mirilla u otro dispositivo que permita observar la llama. Deberán poderse realizar, con facilidad e in situ, las operaciones de mantenimiento y limpieza de todas y cada una de las partes. Para ello se dispondrán, los registros para limpieza necesarios.

El fabricante de la caldera deberá suministrar toda la documentación de la misma.

Las chimeneas serán de material metálico prefabricado resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanqueidad adecuada al tipo de generador empleado. En el caso de chimeneas metálicas la designación según la norma UNE-EN 1856-1 o UNE-EN 1856-2 de la chimenea elegida en cada caso y para cada aplicación será de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 123001.

La chimenea será de material incombustible de tipo M0 de conformidad con la Norma UNE 32727 liso interiormente, rígido, resistente a la corrosión y capaz de soportar temperaturas de trabajo de 200°C sin alterarse. Los conductos de evacuación de los aparatos de

condensación no están sujetos a la limitación de temperatura.

La chimenea deberá disponer de un punto para la toma de muestras situado preferentemente a 15 cm del collarín del aparato y a un máximo de 40 cm de éste, con el fin de permitir la introducción de una sonda para medir la composición de los gases de escape y el tiro del conducto, cuando el propio aparato no lo incorpore.

Para la evacuación de los productos de la combustión de calderas que incorporan extractor, la sección de la chimenea, su material y longitud serán los certificados por el fabricante de la caldera. El sistema de evacuación de estas calderas tendrá el certificado CE conjuntamente con la caldera y podrá ser de pared simple, siempre que quede fuera del alcance de las personas.

Para el caso de aparatos de tipo estanco, el sistema de evacuación de los productos de la combustión y admisión de aire debe ser el diseñado por el fabricante para el aparato. El extremo final del tubo debe estar diseñado de manera que se favorezca la salida frontal (tipo cañón) a la mayor distancia horizontal posible de los productos de la combustión.

Será necesaria una certificación, acreditativa de que las chimeneas cumplen con lo dispuesto en las normas UNE 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2, en cuanto a su diseño y cálculo, y en cuanto a materiales con lo indicado en las normas UNE-EN 1856-1 o NTE-ISH-74, según se trate de materiales metálicos o no. Si el certificado de dirección de obra no incluye ya dicha acreditación, será necesaria una certificación extendida por el técnico facultativo competente responsable de su construcción o por un organismo de control. Será responsabilidad del contratista recoger este documento, antes de la puesta en marcha de la instalación.

Todas las tuberías cumplirán con la normativa vigente en cuanto a dimensiones y características, según el material de su composición. Las tuberías y accesorios que forman parte de la instalación receptora deben ser de materiales que no sufran deterioros ni por el gas distribuido ni por el medio exterior con el que estén en contacto, o bien, en este último caso, que estén protegidos con un recubrimiento eficaz. Materiales que se deben emplear en la construcción:

- Polietileno: El tubo y los accesorios de polietileno utilizados deben ser de calidad PE80 o PE100, y conformes a la norma UNE-EN 1555. Su uso está limitado a tuberías enterradas y a tramos alojados en vainas empotradas que discurran por muros exteriores o enterradas que suministran a armarios de regulación y/o contadores de las edificaciones.
- Cobre: El tubo de cobre debe ser redondo de precisión estirado en frío sin soldadura, del tipo denominado Cu-DHP de acuerdo con la norma UNE-EN 1057.
- Acero: El tubo de acero debe estar fabricado a partir de banda de acero laminada en caliente con soldadura longitudinal o helicoidal, o bien estirado en frío sin soldadura. Debe ser conforme a la Norma UNE-EN 10255.
- Acero inoxidable: El tubo de acero inoxidable debe estar fabricado a partir de banda de acero inoxidable soldada longitudinalmente. Debe ser conforme a la Norma UNE

19049-1.

Se pueden emplear también en la construcción de instalaciones receptoras los materiales que sean aceptados en la Norma UNE-EN 1775 y que cumplan una norma de referencia de reconocido prestigio.

4.4.2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN

Se comprobará en obra, por parte del Contratista, que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

También verificará la documentación proporcionada por los suministradores de los equipos y materiales. Esta documentación comprenderá al menos:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo.
- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

El Contratista deberá guardar toda esta documentación, pudiendo ser reclamada por la Dirección Facultativa para su revisión, en cualquier fase de la obra.

Para aquellos equipos o materiales, que no estén obligados al marcado CE correspondiente, puede ser necesario realizar ensayos y pruebas para comprobar que se cumplen las características exigidas en el proyecto. Será la Dirección Facultativa la que determine qué tipo de pruebas y ensayos se realizarán, y a qué equipos o materiales. El Contratista será el encargado de realizar las pruebas.

En último lugar, será la Dirección Facultativa la que decida si los equipos y materiales cumplen con lo exigido en el proyecto.

4.4.3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Será obligación del Contratista el ejecutar la obra de acuerdo con todas las especificaciones técnicas indicadas en el proyecto, y las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa de la obra.

Anteriormente al comienzo de las obras, se realizará un replanteo por parte de la Dirección Facultativa, en presencia del Contratista.

El Contratista deberá emplear, obligatoriamente, los materiales indicados en la oferta y realizará los trabajos de acuerdo con lo especificado en el proyecto. La Dirección Facultativa podrá requerir al Contratista la presentación de muestras de los materiales. De aquellos materiales que el Contratista presente como variante, la Dirección Facultativa podrá requerir pruebas y ensayos de calidad, siendo el coste a cuenta del Contratista. Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de la

obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.

Cualquier variación sobre el proyecto, de los materiales empleados por el Contratista y que no hubieran sido aprobados por escrito por la Dirección Facultativa, serán inmediatamente sustituidos, siendo todos los costes a cargo del Contratista.

4.4.3.1. Condiciones de ejecución de las obras

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director Ejecutivo, previa autorización de la Dirección Facultativa que resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellas y de las condiciones de ejecución.

La Dirección Facultativa suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas, y establecerá el orden de ejecución de los trabajos que será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciar cualquier obra deberá el Contratista ponerlo en conocimiento de la Dirección Facultativa y recabar su autorización.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos empleados en la ejecución de las obras cumplirán en todo caso, las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y comprobados, en su caso, por la Inspección Facultativa.
- Después de aprobado un equipo por la Inspección Facultativa deberá mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras, se observase que por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

4.4.3.2. Procedimiento a seguir en la ejecución de las obras

Una vez adjudicadas las instalaciones, el Instalador Adjudicatario en el plazo máximo de 15 días a contar desde la notificación de la adjudicación, comunicarán al, la fecha de comienzo de las obras, el domicilio social donde se reciben todas la comunicaciones que se le dirijan en relación con las instalaciones contratadas y el nombre del Director Ejecutivo de las mismas.

Con carácter previo al Acta de Replanteo, la Dirección Facultativa podrá exigir al Adjudicatario, para su examen y comprobación, la presentación de los prototipos, aparatos y materiales que se estimen convenientes.

En el plazo máximo de 30 días a contar desde la notificación de la adjudicación de las instalaciones, se realizará el replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa que supervisará dicho replanteo, de forma que se ajuste al Proyecto. El Instalador

Adjudicatario remitirá un ejemplar del Acta de Replanteo al Ayuntamiento.

Oída la Dirección Ejecutiva de las Instalaciones, la Dirección Facultativa dispondrá el orden en que deberán realizarse las obras, y en su caso, las variaciones y modificaciones que se estimen necesarios introducir.

A los efectos de controlar la ejecución de las instalaciones, y con carácter complementario del control y vigilancia que ejerza la Dirección Facultativa, un técnico encargado del Ayuntamiento inspeccionará el desarrollo de las instalaciones, permaneciendo a pie de obra con la frecuencia necesaria, entregando periódicamente a la Dirección Facultativa los partes de la marcha de las mismas.

Con el fin de garantizar la calidad de los materiales que se instalen y unidades de obra que se ejecuten, la Inspección Facultativa podrá ordenar se realicen cuantas pruebas y ensayos se consideren necesarios.

No podrán cambiarse los materiales y aparatos ni modificarse las unidades de obra del Proyecto, sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa. Si durante el transcurso de las obras se observaran cambios de materiales y aparatos, o modificaciones de las unidades de obra no aprobadas por la Inspección Facultativa, o deficiente ejecución de las obras, y requerido el Instalador Adjudicatario y el Director Ejecutivo para subsanar las deficiencias observadas, o la justificación Técnica de los cambios y modificaciones introducidas, sin que se cumplimentasen los requerimientos haciendo caso omiso de los mismos, el Ayuntamiento, a instancia de la Dirección Facultativa y previas las comprobaciones pertinentes, podrá ordenar la inmediata paralización de las obras, hasta tanto se corrijan las deficiencias y vicios de las mismas, o se justifiquen técnicamente las modificaciones introducidas, sin perjuicio del tanto de culpa que corresponda al Instalador Adjudicatario, y a las sanciones que pueda imponerle el Ayuntamiento.

Si el resultado de las pruebas no fuese satisfactorio, el Contratista habrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras e instalaciones se hallen en perfectas condiciones, y cuyas obras deberán quedar finalizadas en el plazo fijado por la Dirección Facultativa.

Con carácter previo a la firma del Acta de Recepción de las Obras, el Contratista deberá presentar al Ayuntamiento, la liquidación de las obras y los planos finales de obra en papel y en soporte informático compatible con el del Ayuntamiento, en los que consten como mínimo los planos de la red general de zanjas y el de circuitos.

Subsanadas todas las deficiencias y ejecutadas las reparaciones y reposiciones, y verificadas las comprobaciones pertinentes por parte de la Dirección Facultativa en presencia del Contratista, de la Dirección Ejecutiva y del representante de la Empresa Concesionaria del Servicio de Conservación y Mantenimiento de ejemplar del Acta de Recepción de las Instalaciones, que se remitirá al Ayuntamiento.

Transcurrido el periodo de garantía sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido a

incumplimientos del contrato por parte del contratista, en cuyo caso responderá este a los daños y perjuicios durante el término de 10 años a contar desde la recepción.

Previamente a la finalización del periodo de garantía, se efectuarán conjuntamente, entre la Dirección Facultativa y el Contratista adjudicatario de las obras, las comprobaciones del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación así como de las pruebas y ensayos que la Dirección Facultativa estime oportunas realizar.

Caso de observar deficiencias en las Instalaciones, la Dirección Facultativa comunicará las mismas al Contratista para que en un plazo determinado proceda a subsanarlas.

Acabado el periodo de garantía, sin observar deficiencias, la instalación pasará para su conservación y mantenimiento a la Empresa Concesionaria si la hubiera o en su caso al Ayuntamiento, en las condiciones señaladas en la Concesión.

4.4.3.3. Materiales y Unidades de Obra

Los materiales y unidades de obra serán los regulados en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, ajustándose su ejecución a lo dispuesto en el mismo.

4.4.3.4. Obras Accesorias

Será obligación de la Contrata la ejecución de las obras de recibido de aparatos, mecanismos, etc. y obras complementarias de las consignadas en el Presupuesto.

4.4.3.5. Detalles Omitidos

Todos aquellos detalles que por su minuciosidad pueden haberse omitido en este Pliego de Condiciones y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación las obras, quedan a la determinación exclusiva de la Dirección Facultativa de las obras, en tiempo oportuno, y la contrata se halla obligada a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguna.

4.4.3.6. Responsabilidad de la Contrata

La Contrata será la única responsable de la ejecución de las obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudiera cometer y que serán de su cuenta y riesgo. Aun después de la recepción de la obra, la Contrata viene obligada a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Dirección Facultativa. La demolición o reparación precisa, será de exclusivo cargo de la Contrata.

Asimismo, la Contrata y el Director Ejecutivo se responsabilizarán ante los Tribunales de los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de las obras.

4.4.3.7. Obras Defectuosas

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción e instalación, y en el caso de que se observarán defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del Contratista.

4.4.3.8. Variaciones de Obra

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios, descompuestos o presupuestos parciales del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

4.4.3.9. Gastos de Replanteo y Liquidación

El Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precisa para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

4.4.4. MONTAJE. PROTOCOLO DE PRUEBAS

Para cada equipo y aparato deberá realizarse una ficha técnica en la que sean incluidos todos los parámetros de funcionamiento del equipo o aparato, y en su caso, sus accesorios.

Se deberán indicar las magnitudes previstas en el Proyecto y al lado, las magnitudes medidas en obra. Las diferencias entre las dos servirán para efectuar el ajuste y equilibrado de la instalación, particularmente de los circuitos hidráulicos.

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el Proyecto y se comprobará el funcionamiento de sus componentes.

Será el Contratista el encargado de redactar estas fichas técnicas y entregarlas al Director de Obra, para dar su aprobación.

La prueba final será en presencia del Director de Obra y en esta prueba se comprobará toda la instalación, independientemente de las pruebas parciales que se hubieran realizado con anterioridad.

Todas las redes de tuberías deberán ser sometidas a una prueba de estanquidad.

Las pruebas de estanquidad podrán realizarse sobre la totalidad de la misma o sobre una parte de ella, cuando así lo exijan las circunstancias de la obra o la extensión de la red.

Todas las partes de la red o tramo de tubería en prueba deberán ser accesibles para la observación de fugas y su reparación. No deberá estar instalado el aislamiento térmico. Esta prueba se realizará antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Para realizar las pruebas se seguirán la norma UNE-EN 14.336 para tuberías metálicas y la norma UNE-ENV 12.108 para tuberías plásticas.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de tuberías y con el fin de detectar los fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderán las siguientes fases:

- Preparación y limpieza de la red de tuberías

Todos los extremos de la sección de tuberías en prueba deberán sellarse herméticamente. Antes de realizar la prueba y sellar los extremos, se deberá limpiar la red de todos los residuos procedentes del montaje. La limpieza se efectuará llenando la red de agua y vaciándola el número de veces que sea necesario. El agua podrá estar

aditivada con algún producto detergente; esta práctica no está permitida cuando se trata de redes de agua para usos sanitarios. Si se utiliza algún producto detergente en redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100°C, el agua final del circuito deberá tener un pH < 7,5.

Deberá comprobarse que los equipos, aparatos y accesorios que queden incluidos en el tramo a probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales elementos deberán quedar excluidos mediante el cierre de válvulas o la sustitución por tapones.

- Prueba preliminar de estanquidad

Se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que pudiera provocar la prueba de resistencia mecánica. Se utilizará generalmente agua a la presión de llenado, se comprobará que no exista aire en la instalación y tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones. Se deberá recorrer toda la red para comprobar la presencia de fugas.

Será la Dirección Facultativa la que determine la duración de la prueba.

- Prueba de resistencia mecánica

Una vez realizada la prueba preliminar con resultado satisfactorio, se llenará la red a presión de prueba. La presión de prueba será para circuitos cerrados hasta una temperatura máxima de servicio de 100°C de vez y media la presión máxima efectiva de trabajo, con un mínimo de 6 bar. Para circuitos de ACS, la presión de prueba será equivalente a dos veces la presión máxima efectiva de trabajo a temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar. Se deberá recorrer toda la red para comprobar la presencia de fugas.

Será la Dirección Facultativa la que determine la duración de la prueba, pero tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

- Reparación de fugas

La reparación de las uniones donde se han originado las fugas se hará desmontando la parte defectuosa o averiada y sustituyéndola por otra nueva. Una vez corregidas las anomalías, se volverá a repetir las pruebas desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá todas las veces que sea necesario hasta tanto la red no sea estanca.

- Terminación de la prueba

Una vez terminada la prueba con resultado satisfactorio, se reducirá la presión utilizada en la prueba, a la presión de trabajo, y el Contratista redactará una hoja con el resultado de las pruebas.

- Pruebas de libre dilatación

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de

tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado anteriormente la actuación de los aparatos de regulación automática. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

La estanquidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante. El Contratista realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento el generador de calor no deberá ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.
- Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.
- Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable.
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.
- Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.
- Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el Proyecto.
- Comprobación del funcionamiento y de la potencia absorbida por los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo.
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

4.4.5. CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

En la instalación terminada, bien en su conjunto o en sus diferentes partes, deben realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto, las exigidas por la normativa vigente y las incluidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Las pruebas se realizarán por el Contratista, para lo cual dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuarlas. Las pruebas se realizarán en presencia del Director de obra, quien dará conformidad al procedimiento seguido y a los resultados obtenidos. Todos los resultados quedarán documentados por parte del Contratista y formarán parte de la documentación final de la instalación.

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa todos los acopios de material que realice para que esta compruebe que corresponden al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La ejecución de los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán

realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La Dirección Facultativa de las obras comunicará al Contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de la obra.

Para el abono del resto de ensayos y pruebas de carácter positivo, se aplicará el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios del Presupuesto. A dicho precio, se aplicarán los coeficientes de Contrata, Adjudicación y Revisión de Precios, si ello procediera.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control. Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción.

Por consiguiente la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

4.4.6. PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

Se realizará en acto formal y positivo de Recepción, dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la Recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo designado por la Administración, representante de éste, el facultativo encargado de las obras y el contratista asistido si lo estima oportuno de su facultativo. Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para subsanar aquellas. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo. De la Recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Previamente a la finalización del periodo de garantía, se efectuarán conjuntamente, entre la Dirección Facultativa y el Contratista adjudicatario de las obras, las comprobaciones del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación, así como las pruebas y ensayos que la Dirección Facultativa estime oportunas realizar, subsanando los defectos observados y fijando un plazo para su reparación.

4.4.7. DISPOSICIONES FINALES

4.4.7.1.Plazo de garantía

El plazo de garantía mínimo, será de 2 años a contar desde la fecha del Acta de Recepción de las Obras e Instalaciones, plazo considerado suficiente y en consonancia con la naturaleza de la obra a ejecutar. Las retenciones de obra en concepto de garantía serán las que estipule el Ayuntamiento.

Transcurrido el plazo de garantía sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido al incumplimiento del contrato por parte del Contratista, en cuyo caso responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de diez años a contar desde la recepción.

Las luminarias tendrán un plazo de garantía por el Fabricante de mínimo 10 años.

4.4.7.2.Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de la instalación de calefacción será conforme a lo ofertado en el pliego de licitación.

La no terminación de las obras en el plazo previsto sin existir reconocimiento expreso de causa justificada para su ampliación por el Ayuntamiento llevará aparejada la aplicación de los artículos 95 y siguientes del Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio (Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas).

Se hace expresamente la advertencia de que las inclemencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifique el retraso a los efectos señalados.

4.4.7.3.Plazo para acopio de materiales

El plazo de presentación de muestras a la Dirección facultativa será de quince días, y el de acopio de materiales a partir de la fecha de notificación de la adjudicación de las obras de 5 semanas, (Acta de replanteo).

4.4.7.4.Clasificación del contratista

La instalación de calefacción al que se refiere el presente Proyecto deberá ser realizada por instalador autorizado, y si lo requiere el Ayuntamiento en la licitación, de la clasificación de empresas contratistas del estado, de obras de reglamento general de la Ley de contratos de las administraciones públicas, o una similar aceptada por el órgano contratante.

En relación con la clasificación para los contratos de obras, la Ley establece en 500.000 euros el umbral de exigencia de clasificación, estableciendo igualmente que para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a dicha cifra el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato., y remitiendo a desarrollo reglamentario el establecimiento de los requisitos y medios que, en



defecto de lo indicado en los pliegos, operarán en función de la naturaleza, objeto y valor estimado del contrato, medios y requisitos que tendrán carácter supletorio respecto de los que en su caso figuren en los pliegos.

En Pamplona, Junio 2026

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Fdo: Óscar Jesús Campión Mezquíriz

Juan José Visus Fandos

**SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA
EN GAZTELEKU DE VILLAVA**

DOCUMENTO Nº5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

JUNIO 2026

ÍNDICE

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	88
5.1. OBJETO	88
5.2. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	88
5.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	88
5.4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	90
5.4.1. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA	91
5.4.2. MAQUINARIA DE OBRA.....	92
5.4.3. MEDIOS AUXILIARES.....	92
5.4.4. ACTUACIONES PREVIAS AL INICIO DE LAS OBRAS	93
5.5. RIESGOS LABORALES.....	93
5.5.1. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.....	94
5.5.2. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.....	95
5.5.3. RIESGOS LABORALES ESPECIALES.....	100
5.6. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....	101
5.7. PROCEDIMIENTOS SEGUROS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES A INTERVENIR EN LA OBRA	106
5.7.1. TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL (TAMBIÉN ATORNILLADOR DE BULONES Y TIRAFONDOS).....	106
5.7.2. MÁQUINAS HERRAMIENTA EN GENERAL (RADIALES - CIZALLAS - CORTADORAS Y SIMILARES)	108
5.7.3. ESCALERAS DE MANO, (INCLINADAS, VERTICALES Y DE TIJERA FABRICADAS EN ACERO MADERA O ALUMINIO).	109
5.7.4. PLATAFORMA ELEVADORA.....	113
5.8. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	115
5.9. CLÁUSULAS PENALIZADORAS.....	117
5.10. LEGISLACIÓN APLICABLE	117

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1. OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para el proyecto de SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA EN GAZTELEKU DE VILLAVA, cumpliendo lo establecido en el art. 4.2 del Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre.

Su finalidad es analizar los riesgos previsibles de la obra y definir las medidas preventivas y protecciones técnicas necesarias para garantizar la seguridad y salud de todos los intervinientes.

5.2. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA EN GAZTELEKU DE VILLAVA.

Los autores del proyecto son los Ingenieros Técnicos Industriales: Juan José Visus Fandos y Oscar Jesús Campión Mezquíriz.

La autoría de este estudio de seguridad y salud es de los Ingenieros Técnicos Industriales Juan José Visus Fandos y Oscar Jesús Campión Mezquíriz.

5.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para el proyecto "SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA EN GAZTELEKU DE VILLAVA", con el fin de identificar los riesgos derivados de los procedimientos constructivos previstos y establecer las medidas preventivas necesarias para su control.

El equipo proyectista, al elaborar este Estudio, ha analizado los procedimientos de trabajo, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se emplearán durante la ejecución, definiendo los riesgos detectables y las medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas, dentro de las posibilidades técnicas y económicas de la obra. Este análisis se fundamenta en la información contenida en el proyecto de ejecución.

Corresponde al contratista adjudicatario garantizar que el proceso constructivo se desarrolle en condiciones de seguridad. Desde esta perspectiva, el presente Estudio contribuye a dicho objetivo mediante la definición de medidas preventivas orientadas a evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales.

En este Estudio se considera que es obligación del Contratista disponer de:

1. Servicio de prevención, propio o ajeno.
2. Recursos preventivos formados y en número suficiente, según la evaluación de riesgos durante la ejecución.
3. Coordinador de actividades preventivas de empresa, conforme al RD 171/2004.
4. Medios administrativos para gestionar:

- Altas y bajas de trabajadores propios y ajenos.
- Documentación de coordinación de actividades preventivas.
- Acreditación de formación preventiva de trabajadores, subcontratas y autónomos.
- Documentación generada en cumplimiento del art. 24 de la Ley 31/1995 y normativa de desarrollo.

5. Capacidad informática en obra para elaborar, gestionar y archivar la documentación preventiva en formato Word o PDF.

En consecuencia de lo expresado, los objetivos de este trabajo preventivo son:

- Conocer el proyecto, la tecnología prevista, los procedimientos de trabajo y la organización de la obra, así como las condiciones físicas, ambientales y climatológicas del entorno, con el fin de identificar y analizar los riesgos laborales.
- Analizar todas las unidades de obra en función de su naturaleza y ubicación, de acuerdo con los métodos constructivos viables.
- Incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley 31/1995, proponiendo soluciones técnicas y organizativas que eliminen o reduzcan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables y proponer las medidas necesarias para su eliminación.
- Relacionar los riesgos inevitables y definir las soluciones para su control mediante procedimientos de trabajo, equipos técnicos y medios auxiliares adecuados.
- Diseñar y proponer:
 - Soluciones basadas en tecnología intrínsecamente segura.
 - Protecciones colectivas.
 - Equipos de protección individual.
 - Procedimientos de trabajo seguro.
 - Servicios sanitarios y comunes necesarios durante toda la obra.
 - La presencia de recursos preventivos y coordinador de actividades preventivas (RD 171/2004).
- Presupuestar los costes de la prevención e incluir planos y gráficos necesarios para su comprensión.
- Servir de base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud del contratista, integrándose junto con éste y con el plan de prevención de la empresa en las herramientas de planificación preventiva de la obra.
- Facilitar la divulgación de la prevención entre todos los intervinientes en la obra, a través del Plan de Seguridad y Salud.
- Fomentar la implicación del contratista, subcontratistas y autónomos en la aplicación de las medidas preventivas previstas.

- Garantizar la comunicación eficaz de riesgos entre empresas, conforme al RD 171/2004, especialmente en los casos de subcontratación en cadena.
- Crear un entorno de trabajo saludable que contribuya a prevenir enfermedades profesionales.
- Definir las actuaciones en caso de accidente, asegurando una atención rápida y adecuada.
- Establecer métodos formativos e informativos que permitan aplicar correctamente los procedimientos de trabajo seguro.
- Asegurar que la prevención llegue a todas las empresas y autónomos que intervengan en la obra, evitando prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Prever instrucciones de uso, mantenimiento y condiciones de seguridad para los trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento del edificio.
- Integrar las determinaciones del Estudio en la planificación preventiva general de la obra, garantizando su conocimiento por parte de todas las empresas y personas intervinientes.

SE COMUNICA EXPRESAMENTE PARA SU CONOCIMIENTO Y EFECTOS:

Este estudio de seguridad y salud en el trabajo es un capítulo más del proyecto de ejecución que debe ejecutarse. Según la interpretación legal de la legislación realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para que sea eficaz, es necesario que esté presente en obra junto al proyecto de ejecución del que es parte y al plan de seguridad y salud en el trabajo que lo desarrolla en su caso y complementa. El contratista, debe saber, que el plan de seguridad y salud no sustituye a este documento preventivo, y que esa creencia, es un error de interpretación jurídica.

Según la interpretación de la legislación realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para que el estudio de seguridad y salud sea eficaz, es necesario que esté presente en obra junto al proyecto de ejecución del que es parte y al plan de seguridad y salud en el trabajo que lo desarrolla en su caso y complementa. El contratista, debe saber, que el plan de seguridad y salud no sustituye a este documento preventivo, y que esa creencia, es un error de interpretación jurídica.

5.4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

A continuación se indican las principales actuaciones previstas para la sustitución de la caldera de gasóleo por caldera de biomasa en gazteleku de Villava.

La actuación prevista comprende las siguientes partes:

- Retirada de la caldera actual y elementos asociados.
- Instalación de la nueva caldera de biomasa y sus accesorios.
- Trabajos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la actuación.

5.4.1. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del RD 1627/97, la obra dispondrá de vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave, lavabos con agua fría, agua caliente sanitaria y espejo, duchas con agua fría y agua caliente sanitaria e inodoros.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por al menos, de dos metros cuadrados para cada operario y la altura mínima será de 2,30 metros.

La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

Dado que el centro de trabajo se encuentra en un local acondicionado previamente con aseos y servicios, está justificada la exclusión en este apartado de las instalaciones provisionales arriba indicadas.

Los suelos, paredes y techos del vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

De acuerdo con el apartado 3 del Anexo VI del RD 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica a continuación, en la que se incluye además, el listado de los teléfonos de urgencia.

Maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo, agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Se instalará en la caseta de obra debidamente señalizado. Tras su uso será repuesto inmediatamente y se revisará mensualmente.

Centro Salud Villava	Plaza Miguel Indurain s/n - Villava Teléfono: 848335075
Emergencias	112
Hospital de Navarra	c/Irunlarrea 3 - Pamplona Teléfono: 848456001
Protección civil	112
Cruz Roja	112
DYA	112



Bomberos de Navarra	112
Servicio navarro de Salud	112
Información Toxicológica	915620420
Policía	091
Policía local	092
Policía foral	091
Guardia civil	948234700

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

5.4.2. MAQUINARIA DE OBRA

La lista siguiente contiene la maquinaria que se considera de propiedad del contratista o de algún subcontratista bajo el control directo del anterior; se considera la que cada empresario habrá mantenido la propiedad de su empresa y que en el caso de subcontratación, exigirá que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto.

No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso; si esto es así la seguridad deberá retocarse.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra es la siguiente:

- Escaleras
- Taladros
- Plataformas elevadoras
- Radial

Toda la maquinaria deberá contar con **marcado CE**, protecciones completas y mantenimiento documentado.

5.4.3. MEDIOS AUXILIARES

La lista siguiente contiene los medios auxiliares que se considera de propiedad del contratista o de algún subcontratista bajo el control directo del anterior; se considera la que cada empresario habrá mantenido la propiedad de su empresa y que en el caso de subcontratación, exigirá que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso; si esto es así la seguridad deberá retocarse.

Los medios auxiliares que se prevé emplear en la ejecución de la obra es la siguiente:

- Escaleras de mano
- Instalación eléctrica provisional

El contratista deberá definir en su plan de obra el lugar y superficie que va a destinar para acopios y almacén, garantizando su seguridad, orden y accesibilidad.

5.4.4. ACTUACIONES PREVIAS AL INICIO DE LAS OBRAS

Deberá señalarse en el Libro de Ordenes, la fecha de comienzo de obra, que quedará refrendada con las firmas del Director de Obra, del Jefe de Obra, del Contratista, de un representante de la Propiedad y del Coordinador de Seguridad y Salud.

Asimismo y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo el Contratista otros nuevos.

Todos los equipos de protección individual cumplirán lo establecido en el RD 773/1997 y dispondrán del marcado CE conforme al Reglamento (UE) 2016/425.

5.5. RIESGOS LABORALES

A continuación se analizan y evalúan los riesgos existentes de acuerdo a los trabajos que van a realizarse y los materiales y herramientas utilizados.

El presente análisis puede verse ampliado o modificado a través del correspondiente Plan de Seguridad y Salud, elaborado por el contratista, en virtud de la tecnología utilizada en la ejecución del proyecto por contratista o subcontratas.

ADVERTENCIA AL CONTRATISTA: este estudio de seguridad y salud no realiza ni aporta una "evaluación inicial de riesgos" , porque esa es una obligación empresarial ajena a los documentos de un proyecto de construcción.

Se aporta "la evaluación de la eficacia de la prevención proyectada" (protecciones, procedimientos de trabajo seguro y señalización), que demuestra haber considerado todos los riesgos de detección posible que pueden aparecer en la obra, a los que da solución y además, evalúa todo ello, creando un nivel de prevención que en su caso puede ser superado por el Contratista, pero no disminuido.

En consecuencia, el servicio de prevención del Contratista, puede fijarse en él a la hora de realizar su evaluación inicial de riesgos en su plan de seguridad y salud, pero no debe limitarse a fotocopiar la información que se entrega, porque eso sería prueba documental de su incumplimiento legal.

La empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio, cumpliendo los siguientes requisitos:

1. Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1997 y concordantes, elaborándolo de inmediato, tras la adjudicación de la obra y siempre, antes de la firma del acta de replanteo.
2. Dará respuesta, analizando, estudiando, desarrollando y complementando en su caso, el contenido de este estudio de seguridad y salud, de acuerdo con la tecnología de construcción que le es propia y de sus métodos y organización de los trabajos.
3. Suministrará, los documentos y definiciones que se le exigen en el estudio de seguridad y salud, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud.
4. Cuando sea necesario suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
5. No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
6. El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
7. Todos sus documentos estarán sellados y firmados en su última página con el sello del contratista de la obra.
8. En cumplimiento del RD 171/2004, de 30 de enero, el plan de seguridad y salud, como documento de prevención abierto a cualquier eventualidad, recogerá sobre la marcha de la ejecución de la obra:
 - La información sobre riesgos y prevención a aplicar de cada subcontratista como tal.
 - A través de la información del subcontratista anterior, la información sobre los riesgos y prevención a aplicar, del empresario con el que éste subcontrate.

En obra existirá un Libro de Incidencias, facilitado por el Colegio Profesional, destinado exclusivamente al control del Plan de Seguridad y Salud. Las anotaciones deberán referirse únicamente a incumplimientos preventivos, y el Coordinador remitirá copia a los destinatarios legales en un plazo máximo de 24 horas.

El contratista deberá incluir en su Plan:

- Cronograma de cumplimentación de listas de control.
- Procedimientos de revisión de maquinaria y vehículos.
- Listados de control coherentes con las protecciones colectivas y EPIs previstos.

Si el contratista carece de dichos listados, deberá comunicarlo a la autoría del Estudio para su suministro.

Finalmente, se recuerda que, conforme al artículo 18 del RD 1627/1997, el promotor deberá emitir el Aviso Previo a la autoridad laboral antes del inicio de la obra.

5.5.1. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en

obra, van a ser totalmente evitados.

En este trabajo, se consideran riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcassas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el mercado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

Se omite el prolijo listado por ser inoperante para la prevención de riesgos laborales, pues por la aplicación de este trabajo ya no existen.

5.5.2. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Se omite el prolijo listado por ser inoperante para la prevención de riesgos laborales, pues por la aplicación de este trabajo ya no existen.

En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Caídas de personas a distinto nivel2. Caída de personas al mismo nivel3. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento4. Caídas de objetos en manipulación |
|--|



5. Caídas de objetos desprendidos
6. Pisadas sobre objetos
7. Choques contra objetos inmóviles
8. Choques contra objetos móviles
9. Golpes por objetos o herramientas
10. Proyección de fragmentos o partículas
11. Atrapamiento por o entre objetos
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
13. Sobresfuerzos
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas
15. Contactos térmicos
16. Exposición a contactos eléctricos
17. Exposición a sustancias nocivas
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
19. Exposición a radiaciones
20. Explosiones
21. Incendios
22. Accidentes causados por seres vivos
23. Atropellos o golpes con vehículos
24. Patologías no traumáticas
25. "In itinere"

Cada uno de los 25 epígrafes de la lista precedente surge de la estadística considerada en el "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales" ; tiene su desarrollo en función de la peculiaridad de cada actividad de obra, medios auxiliares y máquinas utilizadas, en combinación con los oficios presentes en la obra y las protecciones colectivas a montar para eliminar los riesgos. Estas especificaciones, aparecen en el anexo de "identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones dentro de este mismo trabajo. Están dentro de los listados de riesgos seguidos de la forma en la que se han considerado.

La prevención aplicada en este trabajo demuestra su eficacia en las tablas aludidas en el párrafo anterior, como se puede comprobar, la mayoría de ellos se evalúan tras considerar la prevención "riesgos triviales" , que equivale a decir que están prácticamente eliminados. No se considera así. Se estima que un riesgo trivial puede ser causa eficiente de un accidente mayor, por aplicación del proceso del principio de "causalidad eficiente" o de la teoría del "árbol de causas" . Esta es la razón, por la que los riesgos triviales permanecen en la tablas de evaluación.



A continuación se indican tablas, la primera se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a aspectos específicos de cada una de las fases en las que puede dividirse la obra.

TODA LA OBRA	
RIESGOS	
Caídas de operarios al mismo nivel.	
Caídas de operarios a distinto nivel.	
Caídas de objetos sobre operarios.	
Caídas de objetos sobre terceros.	
Choques o golpes contra objetos.	
Trabajos en condiciones de humedad.	
Contactos eléctricos directos e indirectos.	
Cuerpos extraños en los ojos.	
Sobreesfuerzos.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.	Permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo.	Permanente
Recubrimiento o distancia de seguridad de 1 metro a líneas eléctricas de baja tensión.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (Alumbrado de obra).	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas.	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.	Permanente
Señalización de obra (Carteles y señales).	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 metros de distancia.	Alternativa al vallado
Evacuación de luminarias desmontadas.	Permanente
Escaleras auxiliares.	Ocasional
Camión o plataforma elevadora con cesta.	Permanente
Información específica.	Para riesgos concretos
Cursos y charlas de formación.	Frecuente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EMPLEO
Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector.	Permanente



Ropa de trabajo.	Permanente
Ropa impermeable o de protección.	Con mal tiempo
Gafas de seguridad.	Frecuente
Arnés de seguridad.	Permanente
Cinturones de protección del tronco.	Ocasional
Guantes.	Permanente

DESMONTAJE MATERIAL EN OBRA, ACOPIO Y TRANSPORTE AL INTERIOR DEL EDIFICIO

RIESGOS

Caídas de operarios.
Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores.
Atrapamientos y aplastamientos.
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
Lesiones y cortes en manos y brazos.
Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales.
Incendios por almacenamiento de productos combustibles.
Golpes o cortes con herramientas.
Golpes a terceros.
Desperfectos materiales del edificio

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

GRADO DE ADOPCIÓN

Señalización vial y vallado de la zona de trabajo.	Siempre que se realice la operación
Escaleras peldañeadas y protegidas.	Permanente
Apuntalamientos y apeos	Permanente
Plataforma de carga y descarga de material	Permanente
Barandillas rígidas 0,9 m de altura (con listón intermedio y rodapié)	Permanente
Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
Evitar trabajos superpuestos	Permanente
Bajante de escombros adecuadamente sujetas	Permanente
Protección de huecos de entrada de material en plantas	Permanente

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

EMPLEO



Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector, botas de seguridad.	Permanente
Mástiles y cables fijadores.	Permanente
Cuerdas de seguridad.	Permanente
Gafas de seguridad.	Permanente
Arnés y cinturón de seguridad.	Permanente
Chaleco reflectante.	Permanente
Guantes de cuero o goma.	Permanente

INSTALACIONES

RIESGOS

Caídas a distinto nivel.
Lesiones y cortes en manos y brazos.
Dermatosis por contacto con materiales.
Inhalación de sustancias tóxicas.
Quemaduras.
Golpes y aplastamiento de pies.
Incendio por almacenamiento de productos combustibles.
Electrocuciones
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Ambiente pulvígeno
Golpes o cortes con herramientas
Golpes a terceros
Desperfectos materiales del edificio

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

GRADO DE ADOPCIÓN

Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes.	Permanente
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión.	Permanente
Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
Evitar trabajos superpuestos	Permanente
Bajante de escombros adecuadamente sujetas	Permanente
Protección de huecos de entrada de material en plantas	Permanente



Escaleras auxiliares que contarán con zapatas antideslizantes y se utilizarán para las alturas que han sido diseñadas.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (Alumbrado de obra)	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
Señalización de la zona o sala en obra (señales y carteles)	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia.	Permanente
Prohibir la entrada a zonas en obra a toda persona ajena a la misma.	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EMPLEO
Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector, botas de seguridad.	Permanente
Mástiles y cables fijadores.	Ocasional
Mascarilla filtrante.	Ocasional
Gafas de seguridad.	Permanente
Arnés y cinturón de seguridad.	Permanente
Chaleco reflectante.	Permanente
Guantes de cuero o goma.	Permanente

5.5.3. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

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

Se indican así mismo 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 en altura, sepultamientos y hundimientos.	Empleo de cinturones y arneses de seguridad.
En proximidad de líneas eléctricas de baja tensión.	Señalizar y respetar la distancia de seguridad de 30 cm. Aislar los elementos de tensión. EPIs aislantes.

5.6. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Además de cumplir expresamente con lo expresado el RD. 773/1997, de 30 de mayo, Utilización de equipos de protección individual, todos aquellos utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones:

1. Tendrán grabada la marca "CE", según las normas Equipos de Protección Individual (EPI).
2. Los equipos de protección individual que tengan caducidad, llegando a la fecha, constituirán un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección Facultativa para que autorice su eliminación de la obra.
3. Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
4. Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes que el contratista certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

A continuación se especifican las características técnicas y cumplimiento de normas UNE de los equipos de protección a usar durante el transcurso de la obra.

- Guantes de cuero flor y loneta

Especificación técnica.

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE. según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE:
UNE. EN 388/95

Obligación de su utilización.



En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas.
En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas.
Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.
En todos los trabajos similares por analogía a los citados.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todo el recinto de la obra.

- **Guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 430 voltios**

Especificación técnica.

Unidad de guantes aislantes de la electricidad, para utilización directa sobre instalaciones a 430 voltios como máximo. Con marca CE. según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 430 voltios.

Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.

- **Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos**

Especificación técnica.

Unidad de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE. según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los ensayos de las gafas de seguridad contra el polvo y los impactos cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 167/96

UNE. EN 168/96

Obligación de su utilización.

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización.

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

- **Deslizadores paracaídas, para arneses cinturones de seguridad**

Especificación técnica.

Unidad de dispositivo deslizador paracaídas de seguridad, fabricado en acero inoxidable, para amarre del cinturón de seguridad; modelo de cierre por palanca voluntaria, con doble dispositivo de mordaza para protección de una posible apertura accidental. Con marca CE., según normas E.P.I.



Cumplimiento de normas UNE.

Los dispositivos deslizador paracaídas de seguridad, para arneses cinturones de seguridad, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 353-1/93 + ERRATUM/94

UNE. EN 353-2/93

Obligación de su utilización.

En las grúas torre para deslizarlo a través de los cables de circulación segura. En la instalación de aquellas protecciones colectivas que requieren el uso de cables de circulación segura, en su mantenimiento y desmantelamiento.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todos aquellos puntos de la obra en los que se trabaje con arneses cinturones de seguridad, que deban amarrarse a una cuerda de seguridad de circulación.

- Cinturón portaherramientas

Especificación técnica.

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra.

- Casco para trabajos en altura

Especificación técnica.

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo y contorno interno de la cabeza acolchado, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor; ajustable a la nuca mediante ruedecita lateral accionable incluso utilizando guantes, y barboquejo que cumple la norma EN 12492 de alpinismo de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE EN 397

Calidad: El material será nuevo, a estrenar.

Componentes: Carcasa exterior ergonómica de policarbonato de alta resistencia, dotada con ranuras laterales para recibir pantallas u orejeras y ganchos por montar una linterna frontal. Arnés textil de sujeción al cráneo mediante ruedecita lateral accionable incluso utilizando guantes. Contorno de la cabeza regulable en altura. Barboquejo que cumple la norma EN 12492 de alpinismo

Obligación de su utilización.

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares en los que se realicen trabajos en altura o suspensión mediante sistema de cordada y sillín, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.



Ámbito de obligación de su utilización.

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

- Casco de seguridad, contra golpes en la cabeza

Especificación técnica.

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE. según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96

UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

Obligación de su utilización.

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización.

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

- Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC

Especificación técnica.

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos de aplastamiento o de pinchazos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97

UNE. EN 345/93 + A1797

UNE. EN 345-2/96

UNE. EN 346/93 + A1/97

UNE. EN 346-2/96

UNE. EN 347/93 + A1/97

UNE. EN 347-2/96

Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de su utilización.



Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

- **Arnés cinturón de seguridad anticaídas**

Especificación técnica.

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas. Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los cinturones de seguridad anticaídas cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 361/93

UNE. EN 358/93

UNE. EN 355/92

UNE. EN 355/93

Obligación de su utilización.

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

- **Anticaídas retráctil hasta 136 Kg de utilización**

Especificación técnica.

Anticaídas retráctil de cinta con carcasa de PVC, con función giratoria en el punto de enganche del aparato para impedir la torsión de la cinta. Con indicador de carga integrado en el absorbedor, testigo de utilizaciones. Peso propio 2,5 Kg. Con certificado CE, según EN 360.

Componentes: Carcasa estanca de PVC. Tornillos de acero inoxidable. Cinta de poliéster y Dyneema. Conector y componentes internos de aleación de aluminio y acero inoxidable.

Características técnicas: 1,5 m de distancia máxima de caída. 4,5 kN de fuerza máxima de choque. 136 Kg de carga máxima de utilización.

Calidad: El material será nuevo, a estrenar.

El Contratista incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

Número del parte.
Identificación del Contratista.
Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
Oficio o empleo que desempeña.
Categoría profesional.
Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán elaborados por duplicado. El original, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

5.7. PROCEDIMIENTOS SEGUROS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES A INTERVENIR EN LA OBRA

5.7.1. TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL (TAMBIÉN ATORNILLADOR DE BULONES Y TIRAFONDOS)

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar ante Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a manejar un taladro portátil, saben realizarlos de manera segura. En consecuencia, el personal que la maneja tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

1. Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el personal Encargado o al Recurso preventivo, del manejo de taladros portátiles, esté en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario.
2. Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que los taladros portátiles se utilicen alimentadas con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.

3. Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto, además, que la conexión al transformador de suministro a los taladros portátiles se realice mediante una manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancos.
4. Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en de avería, los taladros portátiles serán reparados por personal especializado. El Encargado y el Recurso preventivo comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellos que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
5. Para evitar los riesgos por tropiezo contra obstáculos, está expresamente, prohibido depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

Normas para la utilización del taladro portátil.

1. Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al Encargado o al Recurso preventivo, para que sea reparada la anomalía.
2. Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
3. Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
4. No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso, puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
5. No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
6. No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y embroquele. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
7. No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
8. No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
9. Las piezas de tamaño reducido taládreles sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
10. Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitar el accidente.
11. Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente, pueden fracturarse y causarle daños.
12. Evite depositar el taladro en el suelo, es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.



13. Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
14. Recuerde que le queda expresamente prohibido:
15. Anular la toma de tierra, o romper el doble aislamiento.
16. Utilizarlo sin la carcasa protectora del disco.
17. Depositarla sobre cualquier superficie con el disco aún en giro aunque la máquina esté ya desconectada.

5.7.2. MÁQUINAS HERRAMIENTA EN GENERAL (RADIALES - CIZALLAS - CORTADORAS Y SIMILARES)

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con las máquinas herramienta, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los usuarios de las máquinas herramienta.

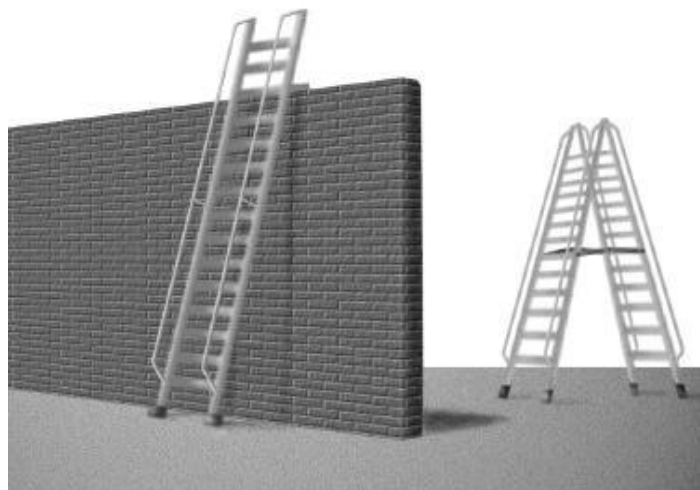
1. Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta, (martillos neumáticos, apiones, remachadoras, compactadoras, vibradores), está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
2. Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta, estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la "toma de tierra" en combinación con los correspondiente interruptores diferenciales.
3. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta movidas mediante correas, permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El Encargado, comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma. Queda expresamente prohibido, maniobrarlas a mano durante la marcha.
4. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta, con discos de movimiento mecánico, estén protegidos con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
5. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular, sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El Encargado, comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.

6. Para evitar los riesgos de explosión e incendio, está previsto que si se hubieren de instalar las máquinas herramienta accionadas por motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.
7. El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta, está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El Encargado y el Recurso preventivo vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
8. El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas, está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El Encargado y el Recurso preventivo vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
9. Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.

5.7.3. ESCALERAS DE MANO, (INCLINADAS, VERTICALES Y DE TIJERA FABRICADAS EN ACERO MADERA O ALUMINIO).

La escalera manual es un aparato portátil que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para subir o bajar una persona de un nivel a otro.

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.



Considere que todos los andamios, y esta es una torreta andamiada para escalera modular, están expresamente regulados por el RD 2177/2005 y que requiere se cumplan entre otros requisitos, los que se expresan a continuación:

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. El uso de las escaleras de mano está sujeto a los riesgos que se han detectado, analizado y evaluado en este plan de seguridad y salud que contiene, además, el diseño del procedimiento técnico preventivo eficaz para neutralizarlos.
3. Usted está legalmente obligado a respetarlo y a prestar su ayuda avisando al Encargado sobre los fallos que detecte, con el fin de que sean reparados. Si no comprende el sistema preventivo, pida que se lo explique el Encargado; tiene obligación de hacerlo.



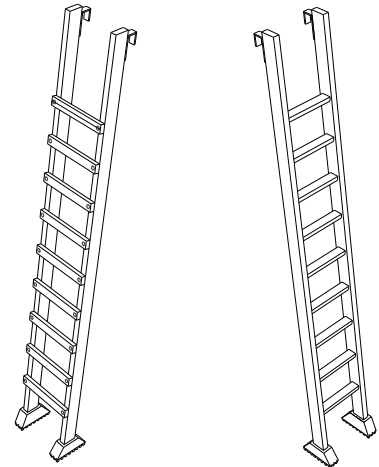
Procedimientos de seguridad obligatorios para las escaleras de mano, cumple las exigencias del R.D. 486/1997, de 14 de abril, Lugares de trabajo; anexo I punto 9º escaleras de mano. (Condición expresa a cumplir según el anexo IV parte C, punto 5, apartado e, del R.D. 1.627/ 1997).

Para evitar el riesgo de caída desde altura o a distinto nivel, por el uso de escaleras de mano, está previsto utilizar modelos comercializados que cumplirán con las siguientes características técnicas:

A. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.

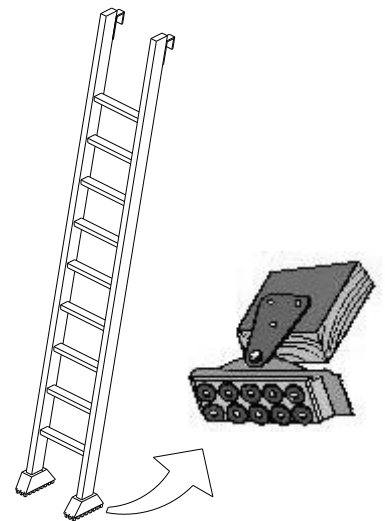
1. Los largueros estarán contruïdos en una sola pieza, sin grietas o nudos que puedan mermar su seguridad.
2. Los peldaños de madera estarán ensamblados.
3. La madera estará protegida mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
4. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm, de seguridad.
5. Las escaleras de madera se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.

Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.



B. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.

1. Los largueros estarán contruïdos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Estarán pintadas contra la oxidación.
3. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
4. No estarán suplementadas con uniones soldadas.
5. El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
6. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.



C. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio

1. Los largueros estarán contruïdos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
3. No estarán suplementadas con uniones soldadas.

4. El empalme de escaleras de aluminio se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
5. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.

D. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero, escalera vertical de comunicación.

1. Pates en hierro dulce con textura lisa, recibidos firmemente al paramento de soporte.
2. Los pates se montarán cada 30 cm uno de otro para mitigar los posibles sobreesfuerzos.
3. A la mitad del recorrido se montará una plataforma para descanso intermedio.
4. Estará anillada de seguridad en todo su recorrido, hasta una distancia no superior al 1'70 m medida desde el acceso inferior, que se dejará libre para facilitar las maniobras de aproximación, inicio del ascenso o conclusión del descenso.
6. La escalera se mantendrá en lo posible limpia de grasa o barro para evitar los accidentes por resbalón.

E. De aplicación a las escaleras de tijera.

1. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.
2. Estarán dotadas en su articulación superior, con topes de seguridad de máxima apertura.
3. Dotadas hacia la mitad de su altura, con una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
7. Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad. No se utilizarán como escaleras de mano de apoyo a elementos verticales.

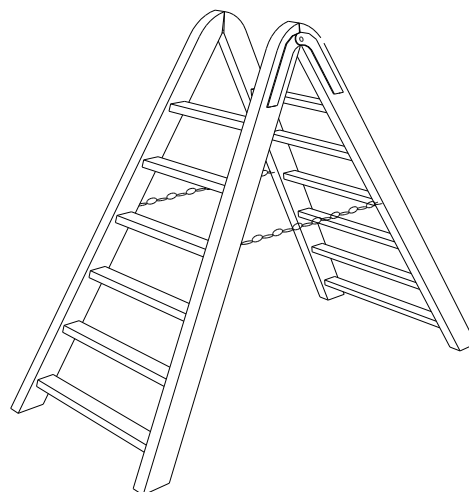
E.1. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas en madera.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza, sin grietas o nudos que puedan mermar su seguridad.
2. Los peldaños de madera estarán ensamblados.
3. La madera estará protegida mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
4. Las escaleras de madera se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.

E.2. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas en acero.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Estarán pintadas contra la oxidación.

E.3. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas con aluminio



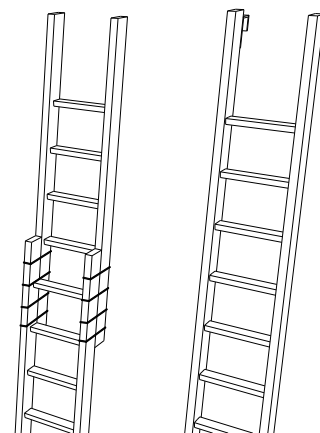
1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm., de seguridad.
3. No estarán suplementadas con uniones soldadas.
4. El empalme de escaleras de aluminio se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para el uso de las escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

1. Por ser un riesgo de caída intolerable, queda prohibido el uso de escaleras de mano para salvar alturas iguales o superiores a 5 m.

La cota suministrada es el tope máximo admisible por el R.D. 486/1997, que las permite si se tiene garantía de su resistencia. Se recomienda rebajarla en función de sus posibilidades; por ejemplo, estableciendo una plataforma de resalto intermedio a 2,5 m de altura. Así se puede acceder, utilizando tramos diversos, a las cotas elevadas con la condición de efectuar la protección perimetral de las plataformas intermedias de resalto.

2. Contra el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, se prevé que el Encargado, controle que las escaleras de mano estén firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
3. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano que se usen en esta obra sobrepasen en 1 m, la altura que deban salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.
4. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano están instaladas cumpliendo esta condición de inclinación: largueros en posición de uso, formando un ángulo sobre el plano de apoyo entorno a los 75°.
5. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, es prohíbe en esta obra, transportar sobre las escaleras de mano, pesos a hombro o a mano, cuyo transporte no sea seguro para la estabilidad del trabajador. El Encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
6. Frente al riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano no están instaladas apoyadas sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad.
7. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, está previsto que el acceso de trabajadores a través de las escaleras de mano se realizará de uno en uno. Se prohíbe expresamente la utilización al mismo tiempo





de la escalera a dos o más personas y deslizarse sobre ellas apoyado sólo en los largueros. El ascenso y descenso por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

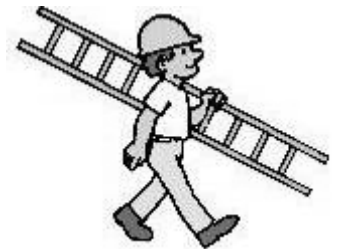
8. No debe de efectuarse nunca el empalme improvisado de dos tramos de escalera o escaleras con el fin de alcanzar una mayor altura.

Transporte de escaleras:

- Procurar no dañarlas.
- Depositarlas, no tirarlas.
- No utilizarlas para transportar materiales.
- Se prestará especial atención a los extremos de la misma para no provocar ningún accidente.

Transporte por una sola persona:

- Sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 55 kilogramos.
- No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.



Transporte por dos personas:

En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas y se deberán tomar las siguientes precauciones:

- Transportar plegadas las escaleras de tijera.
- Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.
- No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

5.7.4. PLATAFORMA ELEVADORA

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con las máquinas herramienta, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los usuarios de las máquinas de obra.

1. Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad.
2. Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo, todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad del equipo deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.
3. Es necesario comprobar que no existan conducciones eléctricas de alta tensión en la vertical del equipo.
4. Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
5. Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
6. Si se utilizan estabilizadores se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo a las normas suministradas por el fabricante.
7. Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
8. Delimitar las zonas de trabajo, para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por los alrededores.
9. En ningún caso debe ser utilizada la plataforma a modo de grúa.
10. No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
11. Está terminantemente prohibido desconectar, alterar o modificar los sistemas de seguridad de la plataforma.
12. No está permitido subir o bajar de la plataforma, si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
13. No se recomienda la utilización de la plataforma elevadora en el interior de recintos cerrados a no ser que estén bien ventilados.
14. La superficie de la plataforma deberá estar en todo momento limpia.
15. Una vez concluidos los trabajos que hayan motivado el uso de la plataforma, se deberá aparcarse la misma convenientemente falcando las ruedas si fuera necesario.
16. Uso obligatorio de Arnés de Seguridad.

Equipos de protección individual.

1. Casco de seguridad homologado.
2. Arnés con elemento de amarre.
3. Guantes contra riesgos mecánicos.
4. Mono de trabajo.
5. Calzado de seguridad.
6. Ropa de alta visibilidad según EN - 471.

Equipos de protección colectiva.

1. Barandilla de seguridad rodeando la plataforma de trabajo.

2. Dispositivo que impida la traslación de la plataforma cuando no esté en posición de transporte.
3. Dispositivo que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante.
4. Bases de apoyo de los estabilizadores.

5.8. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario
- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:



Nombre del centro asistencial:	El contratista, comunicará en su plan de seguridad y salud en el trabajo, el centro que prevé, considerando el propio de su Mutua Patronal y el asistencial público o privado más próximo a la obra, para asistencias de urgencia
Dirección:	A comunicar por el Plan de seguridad y salud en el trabajo
Teléfono de ambulancias:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo
Teléfono de urgencias:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo. (112)
Teléfono de información hospitalaria:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo

- El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:
Accidentes de tipo leve. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes de tipo grave. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales.

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

5.9. CLÁUSULAS PENALIZADORAS

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que comunicará al resto de la Dirección Facultativa y presentará al Ayuntamiento de Villava, para que obre en consecuencia.

5.10. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta los Reglamentos y Normas que se exponen a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para



la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los equipos de protección individual (marcado CE).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas vigente en la provincia donde se ubica la obra.
- Ordenanzas municipales aplicables (licencias, ruidos, vertidos, etc.).

En Pamplona, Junio 2026

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Fdo: Óscar Jesús Campión Mezquíriz

Juan José Visus Fandos

**SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA
EN GAZTELEKU DE VILLAVA**

DOCUMENTO N°6 GESTIÓN DE RESIDUOS

JUNIO 2026



ÍNDICE

6. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	121
6.1. OBJETO	121
6.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	121
6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	121
6.4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN PREVISTAS	122
6.5. REUTILIZACIÓN DE MATERIALES DE OBRA.....	122
6.6. DESTINO DE LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES	123
6.7. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	123
6.8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	124
6.8.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	124
6.8.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	124
6.8.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS	125
6.8.4. GESTORES AUTORIZADOS	126
6.8.5. CONTROL DOCUMENTAL.....	127
6.8.6. OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE OBRA.....	127
6.8.7. FIN DE OBRA	128
6.9. VALORACIÓN DE COSTES.....	129

6. GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1. OBJETO

El Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción, introduce la necesidad de adjuntar en los proyectos constructivos de obra, un estudio que analice, cuantifique, valore y planifique el uso de los residuos de las obras de construcción y demolición.

Acorde con el Real Decreto el estudio deberá contener como mínimo lo siguiente:

Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

En el presente documento se realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra objeto del Proyecto y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos (PGR) por parte del contratista adjudicatario de las obras.

Dicho Plan desarrollará y complementará las previsiones contenidas en este documento en función de los medios concretos y el sistema de ejecución en la obra.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

A continuación se indican las principales actuaciones previstas para la sustitución de la caldera de gasóleo por caldera de biomasa en el Gazteleku de Villava.

La actuación prevista comprende las siguientes partes:

- Sustitución de la actual caldera y accesorios.

6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los principales residuos de construcción y demolición previstos durante la ejecución de la obra son los siguientes:

- Materiales metálicos provenientes de la caldera existente, tuberías de distribución, accesorios y depósitos de gasóleo retirados.
- Cableado y material eléctrico asociado al desmontaje de la instalación existente.
- Materiales aislantes procedentes del desmontaje de tuberías y equipos.
- Embalajes generados por el suministro de la nueva caldera, accesorios y materiales auxiliares.

Seguidamente se indican los principales usos previstos para cada uno de los residuos estimados, y una estimación de los mismos.

Código LER	Lista de residuos	Origen	Uso previsto	Cantidades	
				Tn	m ³
17.04.05	Hierro y acero de caldera, tuberías y depósitos de gasóleo retirados	Profesional	Gestor autorizado	4,50	0,80
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	Profesional	Gestor autorizado	0,05	0,05
17.06.04	Materiales aislantes distintos de los especificados en los códigos 17.06.01 y 17.06.03	Profesional	Gestor autorizado	0,10	0,40
15.01.01	Envases de papel y cartón	Profesional	Gestor autorizado	0,05	0,30
15.01.02	Envases de plástico	Profesional	Gestor autorizado	0,02	0,15

6.4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN PREVISTAS

Los residuos no reutilizables se separarán y retirarán selectivamente, entregándose a gestor autorizado conforme a su naturaleza y al destino final que corresponda.

La entrega de todos los residuos a gestor autorizado se justificará mediante el correspondiente albarán o documento acreditativo.

Por otra parte, el contratista cumplirá con su propio Plan de Gestión de Residuos, gestionando adecuadamente todos los residuos que genere la actividad de la obra.

6.5. REUTILIZACIÓN DE MATERIALES DE OBRA

Debido a las características propias de esta obra no es posible la reutilización de materiales de la demolición en los posteriores procesos de construcción.

6.6. DESTINO DE LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES

Con carácter general, los residuos previstos en esta obra son no peligrosos. No obstante, cualquier residuo que, durante la ejecución, presente características de peligrosidad o requiera una gestión específica se identificará, almacenará y entregará a gestor autorizado conforme a la normativa que le resulte de aplicación.

En el caso de los depósitos de gasóleo retirados, si presentasen restos de combustible, lodos o elementos contaminados, éstos se retirarán, almacenarán y gestionarán de forma diferenciada mediante gestor autorizado, conforme a la normativa específica de aplicación.

6.7. MEDIDAS PREVENTIVAS

Se entiende por prevención de residuos todas aquellas medidas encaminadas a reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) así como reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos y mejorando de esta forma su posterior gestión y tratamiento tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

La generación de residuos representa una pérdida de materiales y energía. Igualmente, su posterior recogida, tratamiento y eliminación genera unos costes económicos y ambientales cada vez mayores para la sociedad.

Se establecerán los siguientes objetivos dentro del Plan de Gestión de Residuos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.
- 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.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

6.8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

6.8.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A continuación se enumera la diferente normativa que es de aplicación.

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento (UE) nº 1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos, o norma que la sustituya.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Normativa autonómica y ordenanzas municipales aplicables en materia de producción, almacenamiento, transporte y entrega de residuos de construcción y demolición.

6.8.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008, los contratistas deben proponer a la propiedad un Plan de Gestión de Residuos tendente a garantizar el cumplimiento de sus obligaciones con relación a la gestión de los residuos.

La Dirección Facultativa debe aprobar los Planes presentados por los contratistas y subcontratistas, por lo que deberá coordinar la gestión de todos los contratistas que generen residuos comunes (madera, metal, áridos, etc.).

La norma establece claramente que cada empresa contratista o trabajador autónomo será el responsable de entregar los residuos que genere a un gestor, participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración. Deberán hacer frente a los costes de gestión y recabar la documentación que acredite el correcto tratamiento de los residuos para su entrega al titular de los residuos.

La empresa contratista es responsable de los residuos generados y por ello deberá conservar los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y evitar la mezcla de fracciones ya separadas.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

6.8.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así el depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m³ o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua. Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

6.8.4. GESTORES AUTORIZADOS

En la presente actuación, consistente en la sustitución de una caldera de gasóleo por una caldera de biomasa, se generarán residuos tanto no peligrosos como peligrosos. Entre ellos se incluyen la caldera antigua y elementos metálicos asociados, embalajes de los nuevos equipos, así como los residuos derivados del sistema de gasóleo existente, tales como gasóleo residual, lodos del fondo del depósito y materiales contaminados durante la manipulación. Todos estos residuos deberán ser gestionados conforme a la normativa vigente, siendo obligatorio entregarlos a gestores autorizados inscritos en el registro correspondiente de la Comunidad Autónoma.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, y en el Real Decreto 105/2008, el poseedor de los residuos está obligado a garantizar su correcta gestión, priorizando siempre las operaciones de reutilización, reciclado o valorización frente a la eliminación. La entrega de los residuos a un gestor autorizado deberá quedar documentada mediante un justificante fehaciente en el que figure la identificación del productor y del poseedor, la obra de procedencia, el número de licencia si procede, la cantidad entregada expresada en toneladas o metros cúbicos, el código LER correspondiente según la Orden MAM/304/2002 o normativa que la sustituya, así como la identificación del gestor que recibe el residuo.

En aquellos casos en los que el gestor contratado realice únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, el documento de entrega deberá incluir también la identificación del gestor final encargado de la valorización o eliminación. De este modo se garantiza la trazabilidad completa del residuo desde su generación hasta su tratamiento final, tal como exige la normativa vigente.

Para los residuos peligrosos generados en la retirada del sistema de gasóleo —como el gasóleo residual, los lodos del depósito o los materiales contaminados— se cumplimentará el correspondiente Documento de Control y Seguimiento (DCS), asegurando que su

transporte y tratamiento se realizan conforme a los requisitos legales aplicables. En ningún caso se permitirá el vertido directo de residuos peligrosos a la red de saneamiento, al terreno o a cualquier otro medio no autorizado.

Asimismo, queda prohibido el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos previamente a una operación de tratamiento. El contratista será responsable de conservar toda la documentación acreditativa de la gestión de los residuos y de ponerla a disposición de la Dirección Facultativa para su incorporación al expediente final de obra.

6.8.5. CONTROL DOCUMENTAL

Durante la ejecución de la obra se establecerán los medios humanos, técnicos y organizativos necesarios para garantizar la correcta separación y gestión de los residuos generados. El contratista deberá asegurar que todos los residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, se manipulan y almacenan de acuerdo con la normativa vigente, evitando mezclas que dificulten su valorización o tratamiento posterior.

Antes de contratar cualquier servicio de retirada o gestión de residuos, se verificará que el destino final previsto —ya sea una planta de reciclaje, un vertedero autorizado, una instalación de valorización o un gestor especializado en residuos peligrosos— dispone de la correspondiente autorización administrativa y se encuentra inscrito en el registro oficial de gestores de residuos. Esta comprobación será responsabilidad del contratista, quien deberá garantizar que todos los agentes implicados cumplen los requisitos legales aplicables.

Cada retirada de residuos deberá quedar documentada mediante justificantes emitidos por el transportista o gestor autorizado. Dichos justificantes incluirán la identificación del residuo, su cantidad, el origen de la obra y el destino final. En el caso de residuos peligrosos, como el gasóleo residual, los lodos del depósito o los materiales contaminados durante la manipulación, se cumplimentará el correspondiente Documento de Control y Seguimiento (DCS), asegurando la trazabilidad completa desde su generación hasta su tratamiento final.

Cuando determinados residuos no peligrosos, como restos pétreos o materiales reutilizables, se destinen a otras obras o proyectos de restauración, deberá conservarse evidencia documental que acredite dicha reutilización. Esta documentación podrá consistir en certificados de recepción, justificantes de entrega o cualquier otro documento emitido por el receptor que garantice el destino final del material.

La gestión documental de los residuos peligrosos se realizará conforme a la legislación nacional vigente y a las ordenanzas municipales aplicables, manteniéndose en todo momento un registro actualizado de los movimientos de residuos dentro y fuera de la obra. Toda la documentación generada será conservada por el contratista y puesta a disposición de la Dirección Facultativa para su verificación y archivo final.

6.8.6. OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE OBRA

Todo el personal que intervenga en la obra deberá conocer y cumplir las obligaciones relativas a la correcta manipulación, separación y gestión de los residuos generados durante

los trabajos. El contratista será responsable de informar adecuadamente a los operarios sobre los procedimientos establecidos para la gestión de residuos, así como de garantizar que estos procedimientos se aplican de manera efectiva en todas las fases de la obra.

El contratista deberá fomentar entre el personal una actitud proactiva orientada a la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos, promoviendo la comunicación de propuestas que contribuyan a mejorar la eficiencia en la gestión. Asimismo, será responsable de mantener un control administrativo actualizado de los movimientos de residuos dentro y fuera de la obra, conservando los registros necesarios para acreditar su correcta gestión.

El personal de obra deberá utilizar los contenedores y recipientes asignados para cada tipo de residuo, respetando las indicaciones de separación establecidas y evitando cualquier mezcla que dificulte su valorización o tratamiento. Los contenedores deberán estar claramente identificados mediante etiquetas resistentes y de fácil lectura, que indiquen los materiales que pueden depositarse en cada uno de ellos. El personal deberá asegurarse de que los residuos se depositan de forma ordenada y segura, evitando acumulaciones en zonas de paso o almacenamiento que puedan generar riesgos laborales o ambientales.

Los residuos deberán separarse en el mismo momento en que se generen, evitando su contaminación con otros materiales. Los contenedores destinados al transporte deberán mantenerse en condiciones adecuadas, sin sobrecargas que dificulten su manipulación o provoquen la caída de residuos durante su traslado. Antes de abandonar la obra, los contenedores deberán estar correctamente cubiertos para evitar pérdidas de material o la dispersión de residuos durante el transporte.

El personal de obra deberá comunicar al responsable de la gestión de residuos cualquier incidencia, mejora o propuesta relacionada con la reducción, reutilización o reciclaje de los materiales generados. La Dirección Facultativa y el contratista valorarán estas aportaciones con el fin de optimizar los procedimientos establecidos y garantizar una gestión ambientalmente responsable.

6.8.7. FIN DE OBRA

Una vez finalizados los trabajos de sustitución de la caldera de gasóleo por la nueva caldera de biomasa, la Dirección Facultativa redactará y firmará el correspondiente certificado de fin de obra, acreditando que la actuación se ha ejecutado conforme al Proyecto y al Estudio de Gestión de Residuos, así como a las condiciones establecidas en la licencia urbanística y en la normativa vigente.

La Dirección Facultativa verificará que todos los residuos generados durante la obra han sido gestionados correctamente, comprobando que se han entregado a gestores autorizados y que se dispone de la documentación acreditativa necesaria. Esta documentación incluirá los justificantes de entrega de residuos no peligrosos, los Documentos de Control y Seguimiento (DCS) correspondientes a los residuos peligrosos, los certificados de limpieza y retirada del depósito de gasóleo, y cualquier otro documento que acredite la trazabilidad y el destino final de los residuos.

La normativa vigente exige que cada agente que interviene en la producción y gestión de

los residuos conserve la documentación generada durante un plazo no inferior a cinco años. Durante este periodo, dicha documentación deberá estar disponible para su consulta por parte de la Administración competente. El productor de los residuos deberá conservar los certificados de gestión emitidos por los gestores autorizados, mientras que estos últimos deberán mantener un registro actualizado de las operaciones de recogida, transporte, valorización o eliminación realizadas.

El contratista entregará a la Dirección Facultativa toda la documentación relativa a la gestión de residuos para su incorporación al expediente final de obra, garantizando así el cumplimiento de las obligaciones legales y la correcta clausura administrativa de la actuación.

6.9. VALORACIÓN DE COSTES

La valoración económica asociada a la gestión de los residuos generados durante la sustitución de la caldera de gasóleo por una caldera de biomasa se encuentra integrada dentro del presupuesto de ejecución de la obra. Los costes derivados de la retirada, transporte y tratamiento de los residuos no peligrosos —como la caldera antigua, los elementos metálicos asociados, los embalajes y los restos de obra— están incluidos en las partidas correspondientes a la desinstalación de los equipos existentes y a la instalación de los nuevos sistemas.

Asimismo, los costes asociados a la gestión de los residuos peligrosos generados durante la retirada del sistema de gasóleo, tales como el gasóleo residual, los lodos del depósito, los materiales contaminados y, en su caso, la limpieza y desgasificación del depósito, se encuentran igualmente contemplados en las partidas específicas de desmontaje y sustitución. Estas partidas incluyen tanto la manipulación segura de los residuos como su entrega a gestores autorizados y la tramitación de la documentación obligatoria, incluyendo los Documentos de Control y Seguimiento (DCS) cuando resulten necesarios.

De este modo, el presupuesto de la actuación incorpora de forma global todos los costes asociados a la correcta gestión de los residuos generados, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente sin necesidad de partidas adicionales específicas para este fin. La Dirección Facultativa verificará que la gestión económica se corresponde con los trabajos efectivamente realizados y con la documentación justificativa aportada por el contratista.

**SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE GASÓLEO POR CALDERA DE BIOMASA
EN GAZTELEKU DE VILLAVA**

DOCUMENTO N°7 PRESUPUESTO

JUNIO 2026



7. PRESUPUESTO

Se adjunta a continuación presupuesto desglosado de la obra incluyendo resumen.

NOTA:

"Los tipos y marcas que se reflejan en el presente proyecto determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la APROBACIÓN DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, siempre que no supongan modificaciones de las citadas características."



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
---------------	-------------	----------	--------	---------

SUSTITUCIÓN DE CALDERA

01 PRODUCCIÓN BIOMASA

01.01 Ud	Ud. de caldera para la combustión automática de Pellets marca Ökofen mod. Pellematic Maxi 48 kW o equivalente. La caldera contiene sensor de combustión, quemador de inox de doble combustión y recirculación de los gases no quemados, cuerpo de caldera compacto, encendido de bajo consumo, dispositivo de elevación de la temperatura de retorno, sistema de limpieza automático de los pasos de humos, sistema automático de compresión de las cenizas y cenicero exterior de serie, válvula rotativa de cierre con antirretorno de llama, tolva intermedia de combustible, turbina de aspiración y limpieza automática del plato de combustión y cenicero exterior. Incluso válvula de seguridad, accesorios, soportes antivibratorios, conexiones hidráulicas y eléctricas, desagües conducidos, pequeño material y mano de obra de instalación y pruebas. Transporte y colocación incluida. Puesta en marcha por servicio técnico autorizado.	1,00	20.475,00	20.475,00
----------	---	------	-----------	-----------

Total capítulo 01

20.475,00

02 ALMACENAMIENTO BIOMASA

02.01 Ud	Ud. de suministro e instalación de silo textil marca Ökofen modelo KGT1814EU o equivalente compuesto por estructura metálica autoportante en acero galvanizado y depósito textil ignífugo y antiestático, con fondo inclinado para garantizar el vaciado completo del pellet. Capacidad útil aproximada de 1,6–2,0 toneladas, preparado para carga neumática desde camión cisterna y equipado con conexiones normalizadas, mirillas de control y boca superior de inspección. Incluye montaje, nivelación y fijación del conjunto, así como la integración con el sistema de aspiración de la caldera, quedando el silo completamente operativo y apto para su uso como almacenamiento principal de combustible. Medidas 1840 x 1440 x 185-240 cm. Incluso accesorios, boca de carga y motor de extracción cableado hasta caldera,	1,00	3.292,87	3.292,87
----------	--	------	----------	----------



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
	pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.			
02.02 Ud	Ud. de conjunto de bocas de carga para silo de obra compuesto por dos bocas de aluminio, con placa de montaje, con tapas y toma de tierra incluidas. Completamente instaladas, acondicionadas y funcionando.	1,00	358,11	358,11
02.03 Ud	Ud. de suministro e instalación de tubo de aspiración y retorno de 15 metros, compuesto por manguera con espiral en cobre, antiestático diámetro 60 mm. Incluso accesorios, abrazaderas de fijación y bandejas de soporte. Completamente instalado, probado y conectado.	1,00	508,62	508,62
Total capítulo 02				4.159,60
03	CHIMENEA			
03.01 Ud	Ud. de chimenea modular desmontable de acero inoxidable marca JEREMIAS mod. DW-ECO 2.0 316 (AISI 316 interior y AISI 304) con aislamiento de lana de roca de alta densidad y junta de fibra cerámica, con abrazaderas, anclajes intermedios y de carga de acero inoxidable, desde nueva caldera hasta un metro por encima de cubierta en DN180, incluso: - 1 Módulo de adaptación caldera. - 2 Codos 90°. - 1 Terminal de salida cónica. - 14 Módulos rectos 1000. - 1 Módulos extensibles. - 1 T de 90°. - 1 Modulo de inspección. - 1 Estabilizador de tiro. - 1 Colector de hollín. - 2 Soportes de carga regulable. - Abrazaderas, alas distanciadoras y anclajes intermedios. Incluso replanteo chimenea, medios auxiliares para su colocación, pequeño material y mano de obra de colocación y pruebas. Completamente colocada y funcionando.	1,00	6.034,58	6.034,58
Total capítulo 03				6.034,58



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
04	INSTALACIÓN HIDRÁULICA			
04.01 Ud	Ud. de depósito acumulador de inercia, para circuitos cerrados de calefacción marca Ökofen mod. SP800 o equivalente de 800 litros. Instalación sobre suelo, en posición vertical. Incluye aislamiento de 100 mm desmontable y forro de color gris. Con 8 tomas 1 1/4", 4 tomas de sonda 1/2", una toma 1 1/2" para resistencia eléctrica, 1 toma 1/2" para termostato de resistencia. Datos técnicos: - Volumen depósito: 800 l - Diámetro sin aislamiento: 790 mm - Diámetro con aislamiento: 990 mm - Altura con aislamiento: 1.800 mm - Presión nominal permitida: 6 bar Incluso accesorios, conexiones eléctricas e hidráulicas incluidas, pequeño material y mano de obra de instalación y pruebas. Completamente colocado y funcionando.	1,00	1.440,70	1.440,70
04.02 Ud	Ud. de suministro e instalación de grupo de carga del depósito de inercia marca WILO o equivalente, compuesto por bomba Wilo Stratos Para 30/1-8-PWM1 con aislante, llaves de paso y termómetro. Incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.	1,00	592,40	592,40
04.03 Ud	Ud. de suministro e instalación de purgador automático de aire WAFT o equivalente. Conexión 1". Fabricado en latón EN 12165, con flotador de polímero de alta resistencia, conector en ABS, muelle en acero Inox AISI304 y junta NBR. PN 10bar, temperatura máxima 80°C. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	5,00	26,20	131,00
04.04 Ud	Ud. de suministro e instalación de válvula de seguridad marca pneumatex o equivalente modelo DSV 25-3,0H de 3kgs, con muelle, con maneta de apertura, cámara del muelle protegido por membrana. Conexión de entrada y salida mediante rosca interior; conexión de salida de mayor tamaño. Montaje vertical. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. Conexión de salida con embudo a desagüe,	1,00	145,48	145,48



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
04.05 Ud	Ud. de suministro e instalación de válvula de esfera de palanca marca TULLER fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Con roscas hembra de 1 1/4". Presión nominal 30 bar. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	4,00	27,81	111,24
04.06 Ud	Ud. de suministro e instalación de válvula de esfera de palanca marca TULLER fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Con roscas hembra de 1 1/2". Presión nominal 30 bar. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	7,00	44,48	311,36
04.07 Ud	Ud. de suministro e instalación de válvula de retención tipo Europa fabricada en latón CW617N según UNE-EN 12165. Con roscas hembra de 1 1/2". Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable 18/8. Temperatura máxima 90°C. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	1,00	52,09	52,09
04.08 Ud	Ud. de suministro e instalación de válvula de retención tipo Europa fabricada en latón CW617N según UNE-EN 12165. Con roscas hembra de 1". Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable 18/8. Temperatura máxima 90°C. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	1,00	33,40	33,40
04.09 Ud	Ud. de suministro e instalación de filtro agua en latón Y con doble malla en acero inoxidable. Presión nominal 16 bar. Temperatura máxima 110°C. Rosca 1". Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	1,00	41,69	41,69
04.10 Ud	Ud. de suministro e instalación de desconector hidráulico 1" con uniones roscadas para proteger la red del reflujo. Cumple norma DIN 1988 parte 4 y UNE EN 1717 para fluidos hasta categoría 4. Incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.	1,00	431,81	431,81
04.11 Ud	Ud. de contador de agua fría CONTAGUA o equivalente tipo JU D20 mm. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	1,00	64,56	64,56
04.12 Ud	Ud. de suministro e instalación de termómetro bimetalico de conexión posterior DN50mm y vaina 5cm. Rango de medida 0-120°C, realizado en caja de acero zincado con anillo cromado. Incluye portavaina de latón con rosca 1/2". Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	5,00	19,05	95,25



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
04.13 Ud	Ud. de suministro e instalación de manómetro glicerina 10bar, diámetro 63mm, incluso parte proporcional de pequeño material., llave de 1/4" y serpentín amortiguador de 1/4". Completamente montado, probado y funcionando.	3,00	30,00	90,00
04.14 Ud	Ud. de contador de energía modular para gestión energética marca Kamstrup o equivalente modelo multical 403 compuesto por: Unidad volumétrica Tª 130º (1 1/2") Qn 6 m3/h, 260 mm de longitud, brida. Calculador / integrador de datos compatible con concentrador M-Bus, alimentación a batería, pareja de sondas Pt500 3m. 2x set manguito y portasondas de 80mm.completamente colocado, instalado y probado.	1,00	742,36	742,36
04.15 Ud	Ud. de separador de partículas de lodos tipo industrial, construcción en acero, montaje horizontal marca PNEUMATEX mod. Zeparo Cyclone DN40 o equivalente, incluso montaje, conexiónado hidráulico, con aislamiento ZCHM, accesorios, llave de vaciado con conexión a desagüe, pequeño material, medios auxiliares, mano de obra y puesta en marcha.	1,00	685,39	685,39
04.16 Ud	Ud. de suministro e instalación de vaso de expansión para calefacción modelo VEX150. Capacidad: 140 litros. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.	1,00	408,06	408,06
04.17 ml	M.l. aproximados de tubería de Acero Negro con soldadura según UNE-EN 10255, serie M, de Diámetro Nominal 1 1/2", con uniones por soldadura, incluso p/p de soportes y elementos de sujeción, perdidas por remates y p/p de codos, Tes y accesorios de unión y/o transición para soldar necesarios entre tramos, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva, material de soldadura, y mano de obra de colocación y pruebas.	60,00	21,65	1.299,00
04.18 ml	M.l. de suministro e instalación de Aislamiento Rubaflex ST CLIMATIZACIÓN de 32mm de espesor y 42mm de diámetro, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoníaco, hongos y parásitos), al tiempo que no contiene partículas sólidas perjudiciales para la salud (polvo, fibras, amianto). Material libre de CFC -HCFC. Alta resistencia y durabilidad. Rango de temperatura: -40°C + 110°C. Conductividad térmica W(m.K) EN ISO 8497(DIN 52613): 0.034 +10°C. Factor de resistencia a la difusión	60,00	14,78	886,80



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
	del vapor de agua EN 12086 (DIN 52615): =10.000. Permeabilidad al vapor (23°C) EN 12086 (DIN 52615, BS 4370) EN ISO 12572: $1 \cdot 10^{-1} \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{Pa} \cdot \text{hr})$ or $0.09 \mu\text{g} \cdot \text{m}/(\text{N} \cdot \text{hr})$. Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniac 0.02% +/- 0.005, Nitrito (NO) < 0.0001, Cloruro (Cl) 0.020 +/- 0.005 DIN 1988/7, pH neutro. Resistencia a hongos y parásitos: Excelente. Olor: Neutro. Atenuación acústica: Max 35 dB (A). Absorción acústica EN ISO 11654: Clase D. Celdas cerradas: >95%. Resistencia al Ozono: Excelente. Resistencia al aceite: Excelente. Datos ecológicos: Libre de amianto, Libre HCFC - CFC, según norma, incluso material diverso necesario y acabado mediante cinta especial, y calorifugado adicional en encuentro en tuberías de calefacción con elementos singulares (válvulas, dilatadores, maquinaria diversa), totalmente colocado.			
04.19 ml	M.l. aproximados de tubería de Acero Negro con soldadura según UNE-EN 10255, serie M, de Diámetro Nominal 1", con uniones por soldadura, incluso p/p de soportes y elementos de sujeción, perdidas por remates y p/p de codos, Tes y accesorios de unión y/o transición para soldar necesarios entre tramos, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva, material de soldadura, y mano de obra de colocación y pruebas.	10,00	14,38	143,80
04.20 ml	M.l. de suministro e instalación de Aislamiento Rubaflex o equivalente ST CLIMATIZACIÓN de 9mm de espesor y 22mm de diámetro, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniac, hongos y parásitos), al tiempo que no contiene partículas sólidas perjudiciales para la salud (polvo, fibras, amianto). Material libre de CFC -HCFC. Alta resistencia y durabilidad. Rango de temperatura: -40°C + 110°C. Conductividad térmica W(m.K) EN ISO 8497(DIN 52613): $0.034 + 10^{-3} \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua EN 12086 (DIN 52615): =10.000. Permeabilidad al vapor (23°C) EN 12086 (DIN 52615, BS 4370) EN ISO 12572: $1 \cdot 10^{-1} \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{Pa} \cdot \text{hr})$ or $0.09 \mu\text{g} \cdot \text{m}/(\text{N} \cdot \text{hr})$. Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniac 0.02% +/- 0.005, Nitrito (NO) < 0.0001, Cloruro (Cl) 0.020 +/- 0.005 DIN 1988/7, pH neutro. Resistencia a hongos y parásitos: Excelente. Olor: Neutro. Atenuación	10,00	3,15	31,50



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
	acústica: Max 35 dB (A). Absorción acústica EN ISO 11654: Clase D. Celdas cerradas: >95%. Resistencia al Ozono: Excelente. Resistencia al aceite: Excelente. Datos ecológicos: Libre de amianto, Libre HCFC - CFC, según norma, incluso material diverso necesario y acabado mediante cinta especial, y calorifugado adicional en encuentro en tuberías de calefacción con elementos singulares (válvulas, dilatadores, maquinaria diversa), totalmente colocado.			
Total capítulo 04				7.737,89
05	ELECTRICIDAD			
05.01 Ud	Ud. de suministro y colocación de cuadro eléctrico adosado metálico dimensiones mínimas 1.000 x 800 mm, para fuerza y mando de todos los elementos para control de la instalación de calefacción, con un mínimo de espacio para reserva del 30%, comprendiendo los siguientes elementos: - Armario de control con elementos de potencia y maniobra para la ejecución de la regulación y el control de la instalación de calefacción. Incluido, relés, protecciones magnetotérmicas, guardamotores, neones de indicación de funcionamiento, diferenciales y protección contra sobretensiones, y todo lo necesario para establecer el funcionamiento de los elementos de campo . Alojamiento de los aparatos de regulación en este cuadro, su cableado, y conexiones de maniobra. Planos y pruebas incluidas. Todos los elementos que constituyen el cuadro serán de la marca SCHNEIDER (Series iC60H, C120N, diferenciales gama terciario iID Clase A), o equivalente. El armario será IP43. Elementos perfectamente rotulados con rótulo de fornicación grabado.	1,00	2.906,40	2.906,40
05.02 Ud	Ud. de instalación eléctrica para montaje, alimentación y conexionado de elementos de campo, caldera, actuadores, bombas y centralita del sistema de control, incluso conductores y canalizaciones apropiados, elementos de protección y maniobra, ejecución de portasondas en canalizaciones, accesorios y pequeño material necesario, totalmente comprobado y en funcionamiento.	1,00	1.364,97	1.364,97



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
05.03 Ud	Ud. de toma simple de voz/datos de ejecución adosada a instalar en sala de instalaciones (caldera), compuesta por un conector hembra tipo RJ45 con pantalla categoría 6A, caja aislante, soporte, frontal y marco embellecedor según la serie de mecanismos eléctricos (Schneider D-life artico o equivalente), con conexión por desplazamiento de aislante (IDC) y cumpliendo la designación correspondiente de la norma internacional ISO/IEC 11801, incluso accesorios y conectores. Completamente instalado. Compuesta por: - 1 Toma de Red RJ-45 para Datos. Autogrimpable, con protección exterior. - Cable de 4 Pares Cat 6A 100 OHM. Datos DESDE RACK. - Tubo para instalación, de D= 20 mm, de PVC rígido y/o flexible. Incluso mano de obra de colocación en instalación empotrada, cableado y canalización completa desde cuadros, accesorios y material auxiliar.	1,00	410,01	410,01

Total capítulo 05

4.681,38

06 REGULACIÓN Y CONTROL

06.01 Ud	Ud. de suministro e instalación de caja de regulación suplementaria ÖkoFEN modelo E1392A o equivalente, equipada con sondas cableadas, destinada a ampliar las funciones de control de la regulación Pelletronic Touch en instalaciones de calefacción con calderas de pellets. El conjunto incluye las sondas necesarias para su funcionamiento (exterior, impulsión, ACS o depósito según configuración), y se integra mediante bus de comunicación con la caldera. Conexiónado eléctricamente con transformador 230/24, alimentación y conexiónado con el control del equipo de producción, completamente colocado, probado y funcionando. Se utilizarán cables blindados para evitar cualquier interferencia en la red de baja tensión. Todo conectado a través de tubo de PVC rígido enchufable, puntos de registro y todo lo necesario.	2,00	706,98	1.413,96
----------	---	------	--------	----------



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
06.02 Ud	Ud. de suministro e instalación de kit de sondas original ÖkoFEN o equivalente, referencia E1234, diseñado para equipar la regulación Pelletronic Touch en instalaciones con hasta 2 circuitos de calefacción. Este conjunto proporciona todas las sondas necesarias para la correcta medición y control de temperaturas en cada circuito, incluido una sonda de temperatura exterior, totalmente instaladas hidráulica y eléctricamente hasta caja de control, accesorios y pequeño material y mano de obra necesaria para dicho conexionado.	2,00	130,79	261,58
06.03 Ud	Ud. de suministro e instalación de kit de sondas original ÖkoFEN o equivalente, referencia E1677, diseñado para equipar la regulación Pelletronic Touch en instalaciones con depósito de inercia. Este conjunto proporciona todas las sondas necesarias para la correcta medición y control de temperaturas, totalmente instaladas hidráulica y eléctricamente hasta caja de control, accesorios y pequeño material y mano de obra necesaria para dicho conexionado.	1,00	62,80	62,80
06.04 Ud	Ud. de suministro e instalación de control remoto ÖkoFEN modelo E1396 o equivalente, diseñado para integrarse con la regulación Pelletronic Touch y permitir el manejo a distancia de la instalación de calefacción y ACS. Este dispositivo actúa como repetidor de la unidad principal, ofreciendo acceso remoto a los parámetros de funcionamiento, temperaturas, modos de operación y ajustes de los circuitos de calefacción. Permite visualizar y modificar la información de la instalación desde otra estancia del edificio, facilitando el control del sistema sin necesidad de acceder a la sala de calderas. Su comunicación se realiza a través del bus de regulación ÖkoFEN, totalmente instalado y comunicado con la caja de control, accesorios y pequeño material y mano de obra necesaria para dicho conexionado.	1,00	319,87	319,87
06.05 ml	M. lineales de cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2 x 0,8 mm ² . Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm ² . No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Incluso parte proporcional de cajas de registro, canaleta de protección, accesorios y material diverso.	100,00	7,17	717,00



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
06.06 Ud	Ud. de trabajos de programación y puesta en marcha de la instalación de Control y Gestión Técnica Centralizada. Comprende: • Desarrollo, de forma consensuada con la Dir. Facultativa y/o representantes de la Propiedad, del proyecto de Control y GTC en cuanto a las necesidades del sistema y soluciones generales. Incluye el replanteo técnico correspondiente a la arquitectura de comunicaciones correspondiente a la instalación objeto del proyecto. • Programación de controladores para la implementación de las regulaciones, automatizaciones y gestión del sistema, según el proyecto de detalle. • Formación para los encargados de la gestión del edificio • Puesta en marcha del sistema de control y GTC.	1,00	259,50	259,50
Total capítulo 06				3.034,71
07	OBRA CIVIL			
07.01 Ud	Ud. de desmontaje completo de la instalación térmica existente, incluyendo la retirada de la caldera de calefacción, quemador de gasóleo, vaso de expansión, grupo de presión de gasóleo, así como la línea de alimentación de gasóleo desde los depósitos hasta la sala de calderas, tanto en sus tramos interiores como exteriores del edificio. Se incluye igualmente el desmontaje y retirada de la chimenea metálica aislada ubicada en el interior de la sala, así como la eliminación de tuberías, llaves de corte, bombas obsoletas y demás elementos auxiliares existentes en la instalación actual. Comprende también la retirada y vaciado de los dos depósitos de gasóleo de superficie, su limpieza si fuera necesaria para su manipulación segura. Incluso carga, transporte y entrega a gestor autorizado, incluyendo el pago de tasas, certificados de gestión y documentación ambiental obligatoria. de todos los elementos. Los trabajos contemplan todas las operaciones necesarias para dejar la sala completamente despejada y apta para la instalación del nuevo sistema térmico, cumpliendo la normativa vigente en materia de residuos y seguridad industrial.	1,00	1.050,00	1.050,00
07.02 Ud	Ud. de desmontaje temporal de la ventana existente, incluyendo retirada de hojas, marco y elementos de fijación necesarios para permitir la introducción del	1,00	410,00	410,00



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
	depósito de inercia en la sala de instalaciones, con protección de los elementos colindantes; una vez introducido el equipo, reposición completa de la carpintería con recolocación de marco y hojas, sellado perimetral interior y exterior, ajuste de herrajes, comprobación de estanqueidad y correcto funcionamiento, incluyendo medios auxiliares, protecciones y retirada de residuos a gestor autorizado.			
07.03 Ud	Ud. de Ampliación de la bancada existente para la colocación del depósito de inercia, mediante recrido y nivelación de la superficie, con los medios auxiliares necesarios, pequeñas tareas de encofrado y retirada de escombros, dejando la base preparada para el apoyo seguro del equipo.	1,00	280,00	280,00
07.04 Ud	Ud. de suministro y colocación de rejilla metálica en el hueco dejado por la antigua salida de la chimenea en la sala de la caldera actual, incluyendo adaptación del hueco existente, fijación mecánica de la rejilla, sellado perimetral para garantizar estanqueidad y acabado limpio, así como la retirada de restos y residuos generados, dejando el paramento en condiciones de uso.	1,00	115,00	115,00
07.05 M2	m ² de apertura y reposición de falso techo de escayola para la instalación de nuevas tuberías de calefacción, tuberías de control y canalizaciones eléctricas entre la sala de caldera y la sala de colectores y nuevo cuadro eléctrico, incluyendo corte y desmontaje, utilización de los medios auxiliares necesarios (andamios, escaleras, protecciones y herramientas específicas), protección de elementos existentes, retirada y gestión de escombros, y posterior reposición mediante suministro y colocación de nuevas placas de yeso, tratamiento de juntas y acabado final con aplicación de dos manos de pintura plástica en color existente, dejando el paramento en perfecto estado.	18,00	81,26	1.462,68
07.06 M2	m ² de demolición del cerramiento existente en el tramo necesario para la ampliación del local, incluyendo corte y picado de fábrica de ladrillo o bloque, retirada de revestimientos si los hubiera, utilización de los medios auxiliares necesarios (andamios, escaleras, herramientas de corte y demolición), protección de elementos próximos, carga manual de escombros, transporte y vertido en	10,00	48,14	481,40



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
	gestor autorizado, dejando el borde del hueco limpio y preparado para la posterior ampliación.			
07.07 M ²	m ² de demolición de solera existente en todo el ámbito del local, incluyendo la parte actual y la zona de ampliación, con una superficie aproximada de 9,38 m ² , mediante corte perimetral y rotura mecánica de la solera de hormigón hasta una profundidad aproximada de 40 cm, retirada de capas de base (zahorras, hormigón pobre, etc.), utilización de los medios auxiliares necesarios, carga manual de escombros, transporte y vertido en gestor autorizado, dejando el terreno limpio y preparado para la ejecución de la nueva cimentación y solera.	10,50	60,45	634,73
07.08 Ud.	m ² de ejecución de solera de hormigón armado de uso industrial, dimensionada para soportar cargas concentradas de hasta 2.000 kg por punto de apoyo, mediante excavación y regularización del terreno hasta una profundidad total aproximada de 40 cm, formación de capa de zahorra artificial de 15 cm compactada al 95 % Proctor, colocación de hormigón de limpieza de 5 cm, y ejecución de solera HA-25 de 20 cm de espesor armada con mallazo 15×15 Ø8 y refuerzos adicionales en las zonas de apoyo de cargas puntuales, incluyendo juntas de retracción, vibrado, nivelación y acabado superficial fratasado mecánico liso como pavimento definitivo, curado, medios auxiliares y limpieza final, dejando la solera terminada y en servicio.	1,00	215,00	215,00
07.09 M ²	m ² de ejecución de solera de hormigón armado de uso industrial, dimensionada para soportar cargas concentradas de hasta 2.000 kg por punto de apoyo, mediante excavación y regularización del terreno hasta una profundidad total aproximada de 40 cm, formación de capa de zahorra artificial de 15 cm compactada al 95 % Proctor, colocación de hormigón de limpieza de 5 cm, y ejecución de solera HA-25 de 20 cm de espesor armada con mallazo 15×15 Ø8 y refuerzos adicionales en las zonas de apoyo de cargas puntuales, incluyendo juntas de retracción, vibrado, nivelación y acabado superficial fratasado mecánico liso como pavimento definitivo, curado, medios auxiliares y limpieza final, dejando la solera terminada y en servicio	10,50	98,26	1.031,73
07.10 M ²	m ² de ejecución de cerramiento exterior portante de fábrica de ladrillo macizo cerámico caravista, recibido	12,00	114,18	1.370,16



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
	con mortero de cemento M-5, configurado como muro estructural portante y colocado a junta continua según modulación regular, incluyendo replanteo, formación de tendeles y llagas, aplomado y nivelación, garantizando la capacidad resistente del paramento para soportar las cargas de la cubierta; ejecución de cargaderos en huecos si fueran necesarios, encuentros y anclajes con los paramentos existentes, sellados perimetrales y remates metálicos exteriores, así como acabado interior mediante enfoscado maestreado de mortero de cemento listo para pintura o revestimiento, dejando el cerramiento completamente terminado.			
07.11 M ²	m ² de ejecución de cubierta ligera inclinada mediante panel sándwich tipo cubierta, formada por panel de 50 mm de espesor total, conformado con doble chapa de acero prelacado de 0,5 mm de espesor, perfil nervado tipo Aceralia o similar, incluyendo suministro y montaje de estructura metálica auxiliar nueva a base de perfiles y correas de acero galvanizado anclados a los cerramientos existentes, con la pendiente necesaria para la evacuación de aguas, así como replanteo, corte y ajuste de paneles, fijaciones mecánicas vistas con tornillería autotaladrante, colocación de remates perimetrales y de cumbrera, sellado de juntas con masillas elásticas, encuentros con paramentos verticales y, en su caso, formación de vierteaguas o canalón sencillo, dejando la cubierta terminada, estanca al agua y al aire.	14,00	112,15	1.570,10
07.12 M ²	m ² de preparación y pintado de paramentos interiores del local de caldera, mediante limpieza y raspado de superficies, reparación de pequeños desperfectos con masilla, aplicación de imprimación selladora donde sea necesario y posterior aplicación de dos manos de pintura plástica lavable en color blanco, acabado mate o satinado según elección, incluyendo protección de elementos existentes, retirada de protecciones y limpieza final	36,00	12,15	437,40
07.13 Ud	Ud. de colocación de desagüe diámetro 40 mm en ubicación nueva de caldera en arqueta existente dentro de la misma sala de instalaciones, incluso picado de agujero y posterior reposición. Transporte de productos sobrantes de la excavación a lugar de empleo o vertedero, incluso canon de vertido.	1,00	120,00	120,00



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
07.14 Ud	Ud. de rejilla de ventilación fija de chapa de acero galvanizado en caliente, de dimensiones 30×30 cm, con marco perimetral y lamas fijas antilluvia, provista de malla antipájaros galvanizada en su cara interior, para ventilación permanente de sala de caldera y silo de pellets, apta para colocación en exterior, incluyendo replanteo, apertura de hueco en el cerramiento, corte y remate del muro, recibido de la rejilla con mortero o espuma de poliuretano, sellado perimetral con masilla elástica, ajuste y limpieza final, dejando la ventilación operativa.	2,00	66,15	132,30
07.15 Ud	Ud de tapa exterior metálica estanca para protección de hueco de carga de pellets, fabricada en acero galvanizado en caliente (opcionalmente inoxidable AISI 304), de dimensiones 30×30 cm, con marco perimetral metálico, bisagras ocultas y cierre mecánico, apta para intemperie, instalada sobre hueco previamente ejecutado en el cerramiento exterior, incluyendo replanteo, fijación mecánica al muro, sellado perimetral con masilla elástica resistente a UV y humedad, remates interiores y exteriores y limpieza final.	1,00	68,24	68,24
07.16 Ud	Ud de desplazamiento de bajante pluvial metálica existente en fachada, hasta 1,00 m en planta, manteniendo sin modificar la acometida al canalón, mediante corte del tramo superior y colocación de dos codos metálicos a 45° y tramo intermedio del mismo diámetro y material para conseguir el desplazamiento horizontal requerido, reutilizando el tramo vertical inferior existente, reposición de abrazaderas metálicas, fijaciones a paramento, incluyendo los medios auxiliares necesarios para la ejecución (escalera, andamio ligero o plataforma), pintado exterior de la tubería metálica y piezas añadidas con pintura antioxidante para exterior, sellado de uniones, comprobación de estanqueidad y limpieza final.	1,00	480,00	480,00
07.17 Ud	Ud de modificación de acometida inferior de bajante pluvial, mediante apertura puntual de zanja en acera/solera, localización y corte de la tubería existente, colocación de nuevos codos y tramo de tubería enterrada hasta el nuevo pie de bajante (desplazado 1,00 m), conexión estanca, relleno y compactación de la zanja y reposición del pavimento	1,00	345,00	345,00



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
	afectado, limpieza final; medición por unidad de acometida modificada.			
Total capítulo 07				10.203,74
08	VARIOS Y FIN DE OBRA			
08.01 Ud	Ud. de señalización de circuitos según lo dispuesto en la revisión vigente de norma UNE100100, totalmente terminado y revisado, incluso suministro de ficha código de colores de las diferentes conducciones y esquema de principio de la instalación correspondiente, colocado en cuadro en la sala de calderas.	1,00	60,00	60,00
08.02 Ud	Ud. de tramitación e inspecciones necesarias de la instalación térmica por parte de organismo de control autorizado. Incluyendo preparación de la documentación y tasas de OCA.	1,00	350,00	350,00
08.03 Ud	Ud. de carga de depósito de pellets para la realización de las pruebas de la instalación con pellets de madera según EN ISO 17225-2:2014 clase de calidad A, ENplus-A1.	1,00	1.900,00	1.900,00
08.04 Ud	Ud. de suministro e instalación de cartel publicitario de obras, tamaño mínimo A3, preparado para colocar a la intemperie, anunciándose el nombre de la instalación, la obra a ejecutar y el carácter público de la financiación por parte del Departamento de Industria y de Transición Ecológica y Digital Empresarial.	1,00	115,00	115,00
Total capítulo 08				2.425,00
09	INSTALACIÓN DE RADIADORES			
09.01 Ud	Ud. de radiador de aluminio por elementos, marca BAXI mod. DUBAL 80 o equivalente con frontal plano, de 20 elementos. Incluso lacado, soportes necesarios, accesorios diversos para colocación y conexión hidráulica de entrada y salida, purgador con pitón, pequeño material y mano de obra de colocación y pruebas.	1,00	624,40	624,40
09.02 Ud	Ud. de radiador de aluminio por elementos, marca BAXI mod. DUBAL 80 o equivalente con frontal plano, de 20 elementos. Incluso lacado, soportes necesarios,	4,00	553,60	2.214,40



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
	accesorios diversos para colocación y conexión hidráulica de entrada y salida, purgador con pitón, pequeño material y mano de obra de colocación y pruebas.			
09.03 Ud	Ud. de radiador de aluminio por elementos, marca BAXI mod. DUBAL 80 o equivalente con frontal plano, de 20 elementos. Incluso lacado, soportes necesarios, accesorios diversos para colocación y conexión hidráulica de entrada y salida, purgador con pitón, pequeño material y mano de obra de colocación y pruebas.	4,00	492,40	1.969,60
09.04 Ud	Ud. de llave serie NT termostática, escuadra 1/2" marca BAXI, de doble reglaje, fabricada en latón estampado con acabado exterior cromado mate, incluso adaptador a tubo multicapa, cabezal termostático, completamente colocada y probada.	9,00	30,51	274,59
09.05 Ud	Ud. de detentor, escuadra 1/2" marca BAXI, incluso adaptador a tubo multicapa, completamente colocado y probado.	9,00	12,82	115,38
09.06 ml	M.l. aproximados de tubería de polietileno multicapa (PEX-Al-PEX), marca BARBI D32x3,0, en trazado por pared y suelo, incluso p/p de soportes, pérdidas por remates y p/p de codos, calorifugada en todo su recorrido con aislante térmico de espuma de polietileno con capa protectora exterior de 10 mm, Tes y accesorios de unión y/o transición por pressfitting necesarios entre tramos, sin uniones en el suelo, mano de obra de colocación y pruebas.	40,00	30,25	1.210,00
09.07 ml	M.l. aproximados de tubería de polietileno multicapa (PEX-Al-PEX), marca BARBI D32x3,0, en trazado por pared y suelo, incluso p/p de soportes, pérdidas por remates y p/p de codos, calorifugada en todo su recorrido con aislante térmico de espuma de polietileno con capa protectora exterior de 10 mm, Tes y accesorios de unión y/o transición por pressfitting necesarios entre tramos, sin uniones en el suelo, mano de obra de colocación y pruebas.	180,00	16,38	2.948,40
09.08 Ud	Ud. de válvula de presión diferencial, con indicador de presión diferencial, rango de regulación 0,5 -5 mcda, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de montaje y pruebas.	1,00	142,48	142,48
09.09 Ud	Ud. de Suministro y ejecución de la unión entre la instalación existente de calefacción realizada en tubería de hierro negro y la nueva red de cobre, mediante la instalación de un accesorio de transición	1,00	230,15	230,15



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
	fabricado en hierro negro, soldado directamente a la tubería existente y provisto de salida roscada para permitir la conexión posterior con la tubería de cobre según UNE-EN 1057. La partida incluye el corte y preparación del tubo existente, limpieza y soldadura del accesorio de hierro, aplicación de protección anticorrosiva en la zona intervenida, preparación y sellado de la rosca mediante cáñamo y pasta o teflón industrial, así como la comprobación de estanqueidad y todos los medios auxiliares y mano de obra necesarios para dejar la transición perfectamente alineada, segura y lista para continuar la instalación en cobre			
09.10 Ud	Ud. de levantamiento, análisis y redacción del esquema actual de la instalación de calefacción existente, incluyendo la identificación de los tramos de tubería de hierro negro, diámetros, derivaciones, elementos singulares, puntos de conexión, sentido de circulación y configuración real de la red. La partida comprende la inspección in situ, toma de datos, comprobación de accesibilidad, verificación de conexiones y elaboración del esquema técnico representativo de la distribución actual, necesario para la correcta integración de la nueva instalación en cobre según UNE-EN 1057. Incluye mano de obra, medios auxiliares y documentación final en formato gráfico.	1,00	215,00	215,00
Total capítulo 09			9.944,40	
Total presupuesto				68.696,30



RESUMEN PRESUPUESTO

Descripción	Importe
SUSTITUCIÓN DE CALDERA	
1 Producción biomasa	20.475,00€
2 Almacenamiento biomasa	4.159,60€
3 Chimenea	6.034,58€
4 Instalación hidráulica	7.737,89€
5 Electricidad	4.681,38€
6 Regulación y control	3.034,71€
7 Obra civil	10.203,74€
8 Varios y fin de obra	2.425,00€
9 Instalación de radiadores	9.944,40€
Presupuesto ejecución	68.696,30€
IVA 21%	14.426,22€
Total inversión	83.122,52€

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de:

SESENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (IVA NO INCLUIDO)

Con el IVA del 21% el presupuesto ascendería a:

OCHENTA Y TRES MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (IVA INCLUIDO)

En Pamplona, Junio 2026

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Fdo: Óscar Jesús Campión Mezquíriz

Juan José Visus Fandos