PROYECTO DE REFORMA DE SALA DE CALDERAS DEL COLEGIO PUBLICO “JULIAN GAYARRE”

TITULAR: AYUNTAMIENTO DE RONCAL / ERRONKARIKO UDALA

DIRECCIÓN: Paseo Julian Gayarre, nº9.

POBLACIÓN: 31415 Roncal / Erronkari (Navarra).

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

1.1.- Datos de la instalación.

1.2.- Titulares de la instalación.

2.- ANTECEDENTES.

3.- OBJETO DEL PROYECTO.

4.- LEGISLACIÓN APLICABLE.

5.- DESCRIPCION DEL EDIFICIO.

5.1.- Características constructivas.

5.2.- Actividad.

6.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

7.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENTE.

7.1.- Caracterización y cuantificación de la exigencia de bienestar e higiene.

7.2.- Exigencia de calidad del aire interior.

7.3. Exigencia de higiene.

7.3.1. Preparación de agua caliente para usos sanitarios.

7.3.2. Calentamiento del agua de piscinas climatizadas.

7.3.3. Humidificadores.

7.3.4. Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.

7.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico.

8.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGIAS RENOVABLES Y RESIDUALES

8.1.- Caracterización y cuantificación de la exigencia de eficacia energética.

8.1.1.- Generación de calor y frio.

8.1.1.- Criterios generales.

8.1.2.- Generación de calor.

8.1.2.1.- Requisitos mínimos de rendimientos energéticos.

8.1.2.2.- Fraccionamiento de potencia.

8.1.2.3.- Regulación de quemadores.

8.1.2.4.- Preparación de agua caliente para usos sanitarios.

8.2.- Generación de frio.

8.3.- Redes de tuberías y conductos.

8.3.1.- Aislamiento térmico de redes de tuberías.

8.3.1.1.- Generalidades.

8.3.1.2.- Procedimiento simplificado.10

8.3.2.- Aislamiento térmico de redes de conductos.

8.3.3.- Estanqueidad de redes de conductos.

8.3.4.- Caídas de presión en componentes.

8.3.5.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos.

8.3.6.- Eficiencia energética de los motores eléctricos.

8.3.7.- Redes de tuberías.

8.3.8.- Unidades de ventilación.

8.3.9.- Emisores térmicos.

8.4.- Control.

8.4.1.- Control de las instalaciones de climatización.

8.4.2.- Control de las condiciones termo-higrométricas.

8.4.3.- Control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria.

8.4.4.- Sistemas de automatización y control de las instalaciones.

8.5.- Contabilización de consumos.

8.6.- Recuperación de energía.

8.6.1.- Enfriamiento gratuito por aire exterior.

8.6.2.- Recuperación de calor del aire de extracción.

8.6.3.- Estratificación.

8.6.4- Zonificación.

8.6.5- Ahorro de energía en piscinas.

8.7.- Aprovechamiento de energías renovables y residuales.

8.7.1.- Contribución de calor renovable o residual para la producción térmica del edificio.

8.7.2.- Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria. Justificación DB-HE4 energía solar térmica.

8.8.- Lista de equipos consumidores de energía eléctrica.

8.9.- Limitación de la utilización de energía convencional.

8.9.1.- Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción centralizada.

8.9.2.- Locales sin climatización.

8.9.3.- Acción simultanea de fluidos con temperatura opuesta.

8.9.4.- Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil.

9.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

9.1.- Caracterización y cuantificación de la exigencia de seguridad.

9.1.1.- Generación de calor y frio.

9.1.1.1- Condiciones generales.

9.1.1.2- Salas de máquinas.

9.1.1.2.1- Generalidades.

9.1.1.2.2- Características comunes de los locales destinados a sala de máquinas.

9.1.1.2.3- Salas de máquinas con generadores de calor a gas

9.1.1.2.4- Salas de máquinas de riesgo alto

9.1.1.2.5- Equipos autónomos de generación de calor.

9.1.1.2.6- Dimensiones de la sala de máquinas.

9.1.1.2.7- Ventilación de salas de máquinas.

9.1.1.3- Chimeneas

9.1.1.3.1- Evacuación de los productos de la combustión

9.1.1.3.2- Diseño y dimensionado de chimeneas

9.1.1.3.3- Evacuación por conducto con salida al exterior o a patio de ventilación

9.1.1.4- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

9.1.2.- Redes de tuberías y conductos

9.1.2.1.- Generalidades

9.1.2.2.- Alimentación.

9.1.2.3.- Vaciado y purga

9.1.2.4.- Dispositivo de expansión.

9.1.2.5.- Circuitos cerrados

9.1.2.6.- Dilatación

9.1.2.7.- Golpe de ariete

9.1.2.8.- Filtración

9.1.2.9.- Tuberías de circuitos frigoríficos

9.1.2.10.- Conductos de aire

9.1.2.11- Tratamiento del agua

9.1.2.12.- Unidades terminales

9.1.3.- Protección contra incendios. Justificación

9.1.3.1- Seguridad de utilización

9.1.3.2- Medición

10.- AGUA CALIENTE SANITARIA. DESCRIPCIÓN

11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DESCRIPCIÓN

12.- INSTALADORES AUTORIZADOS

13.- CONCLUSIÓN

2.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

3.- PRESUPUESTO

4.- PLIEGO DE CONDICIONES

5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

7.- PLANOS.

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

Los datos principales de identificación de la presente instalación son:

1.1.- Datos de la instalación.

Tipo de instalación: Reforma de sala de calderas para transformación a biomasa.

Emplazamiento:	Paseo Julian Gayarre, nº9
Código postal:	31415
Población:	Roncal (Navarra)

1.2.- Titulares de la instalación.

Titular:	**Ayuntamiento de Roncal**
Dirección:	Plaza Julián Gayarre, nº1
Código postal:	31415
Población:	Roncal (Navarra)
CIF/NIF:	P3121000H

2.- ANTECEDENTES.

El ayuntamiento de Roncal, con domicilio en la plaza Julián Gayarre, del término municipal de Roncal (NAVARRA), CIF P3121000H, como titular del establecimiento, desea realizar la reforma de sala de calderas actual que utiliza como combustible gasóleo para transformarla a una que utilice como combustible biomasa (pellets).

Por ello es preciso redactar el correspondiente proyecto de acuerdo con las especificaciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, según el Real decreto 1027/2007.

3.- OBJETO DEL PROYECTO.

Este proyecto técnico responde a las necesidades del Ayuntamiento de Roncal / Erronkari para la ejecución del proyecto acogido a las ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (programa DUS 5000), en el marco del plan de recuperación, transformación y resilencia.

Nº EXPEDIENTE PR-D5000-2021-002407

Medida 03: Instalaciones de generación térmica renovable y de redes de calor y/o frío financiado por el Programa DUS 5000, que está enmarcada con lo dispuesto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), en el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, y su normativa de desarrollo, en concreto en la Componente 2 “implementación de la Agenda Urbana española: Plan de rehabilitación y regeneración urbana”, Inversión 4 “Programa de regeneración y reto demográfico”, participando en el campo de intervención 025B con una contribución a los objetivos climáticos del 100% y una contribución a los objetivos medioambientales del 40%, contribuyendo en una actuación de 1 proyecto singular local de energía limpia

Las ayudas DUS 5000 se rigen por el siguiente régimen jurídico:

- Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.
- REGLAMENTO (UE) No 651/2014 DE LA COMISIÓN de 17 de junio de 2014 por el que se declaran determinadas categorías de ayudas compatibles con el mercado interior en aplicación de los artículos 107 y 108 del Tratado.
- El Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
- La Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
- La Orden HFP/1031/2021, de 29 de septiembre, por la que se establece el procedimiento y formato de la información a proporcionar por las Entidades del Sector Público Estatal, Autonómico y Local para el seguimiento del cumplimiento de hitos y objetivos y de ejecución presupuestaria y contable de las medidas de los componentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Orden HFP 55/2023 e 24 de enero, relativa al análisis sistemático del riesgo de conflicto de interés en los procedimientos que ejecutan el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- La Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos (en adelante LFCP).
- Ley 40/2015, de 1 de octubre del Régimen del Sector público

y por cualesquiera otras disposiciones que regulen la contratación tanto a nivel de normativa del Estado de forma supletoria, como de la Comunidad Foral de Navarra, y que resulten aplicables en el ámbito de la misma.

El presente Proyecto tiene por objeto describir las características técnicas y dimensionales de la citada instalación a fin de que pueda ser realizada por instalador autorizado y servir de base a la legalización de la misma.

4.- LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la confección del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la Normativa y Reglamentación vigente que afecta de un modo u otro a la instalación que se pretende. Destacamos, de entre toda ella, la siguiente:

Real Decreto 314 /2006 de 17 de marzo de 1006, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.

Documento Básico DB-HE: Ahorro de energía.
Documento Básico DB-SI: Seguridad en caso de incendio.
Documento Básico DB-HR: Protección contra el ruido
Documento Básico DB-HS: Salubridad.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), según Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

Real decreto 842/2002, de 2 agosto., por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

El hecho de que otra Normativa o Reglamentación vigente no figure en la relación anterior, no presupone su incumplimiento.

5.- DESCRIPCION DEL EDIFICIO.

Las actuaciones descritas en el presente proyecto se llevarán a cabo en el edificio sito en el paseo Julián Gayarre, nº9 de Roncal. El edificio aloja a día de hoy un centro educativo de carácter público.

Las actuaciones tendrán lugar en el local que actualmente está dedicado a sala de calderas, en planta semisótano, en el ala septentrional del edificio, ubicado en el semisótano.

Tipo de actuación: Reforma de sala de calderas y transformación a biomasa.

5.1.- Características constructivas.

Tal y como se comenta en el punto anterior, la instalación se ubicará en el local dedicado actualmente a sala de calderas, estando este en planta semisótano, con acceso desde la parte trasera del edificio.

No procede realizar una descripción detallada de las características constructivas del edificio completo, ya que no son objeto del presente proyecto.

5.2.- Actividad.

La actividad a la que se dedica el edificio es: Publica concurrencia.

6.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

La sala de calderas actualmente cuenta dos calderas de gasoil con las siguientes características:
Caldera 01

- Marca: ROCA
- Modelo: CPA 200
- Potencia. 232,6 kW
- Presión; 5 bar
- T. máx.: 100ºC
- Nº Serie: 160063101
- Año fabricación: 2/2001

Caldera 02

- Marca: ROCA
- Modelo: CPA 70
- Potencia. 81,3 kW
- Presión; 5 bar
- T. máx.: 100ºC
- Nº Serie: 160094335
- Año fabricación: 11/2002

Cuenta además de un sistema de alimentación de combustible mediante un grupo de presión para gasóleo marca IMPRO que bombea combustible desde un depósito enterado en el exterior del edificio.

Para la producción de ACS del colegio cuenta con un interacumulador de 400L:

- Marca: WOLF
- Modelo: SE-2 400
- Potencia. 56Kw
- Producción ACS: 1.370 l/h
- Presión; 16/10 bar
- T. máx.: 200/95ºC
- Nº Serie: 0512 H 00169

Para la producción de ACS del polideportivo cuenta con dos interacumuladores:

- Marca: GREENHEISS
- Modelo: GH DPI/IBR/ES 1500 PIE
- Potencia. 120Kw
- Producción ACS: 3.100 l/h
- Presión; 6 bar
- T. máx.: 95ºC
- Nº Serie: DD12/S235.R

Estos interacumuladores no están en uso en la actualidad y la instalación al polideportivo esta desmontada.

Además, cuenta con una bomba de carga marca Grundfos UPC 40-120 y una de recirculación Grundfos UPS.

En la parte de calefacción, existen 3 circuitos:

Circuito 1

- Marca: WILO
- Modelo: TOP-S25/7

Circuito 2

- Marca: WILO
- Modelo: TOP-S25/7

Circuito 3

- Marca: WILO
- Modelo: TOP-S30/10

Todos los elementos se ubican en la sala de calderas, así como su conjunto de válvulas, bombas, etc. de acuerdo con el proyecto original.

El nuevo sistema de generación de calor estará formado por dos calderas de biomasa de 128 kW cada una, con chimenea, sistema de alimentación, grupo hidráulico, depósito de expansión y depósito de inercia.

- Marca: OKOFEN
- Modelo: PELLEMATIC MAXI2
- Potencia. 128Kw
- Rendimiento: 92%
- Rendimiento p. parcial: 91%
- Presión; 3 bar

Cada caldera estará dotada de grupo hidráulico de carga:

- Marca: WILO
- Modelo: STRATOS 30/1-9 PWM1 5/4”

Se sustituirán las bombas circulantes actuales por otras electrónicas:

Circuito 1

- Marca: GRUNDFOS
- Modelo: MAGNA 3 25-80

Circuito 2

- Marca: GRUNDFOS
- Modelo: MAGNA 3 25-80

Circuito 3

- Marca: GRUNDFOS
- Modelo: MAGNA 3 32-100

No se modificará la acometida general de agua al edificio.

El sistema de distribución de calefacción y ACS se mantiene tal y como se encuentra en la actualidad, por no ser objeto del proyecto (Excepto en sala de calderas).

Todas las tuberías estarán aisladas con el fin de evitar pérdidas caloríficas.

Se conservará uno de los interacumuladores de 1390L y se reutilizará como depósito de inercia.

También se conservará el interacumulador de 400L de capacidad para la producción de ACS así como las bombas.

7.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENTE.

7.1.- Caracterización y cuantificación de la exigencia de bienestar e higiene.

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

Esta exigencia no se considera de aplicación a este proyecto ya que el objeto del mismo no alcanza a las condiciones térmicas de los locales ocupados, si no únicamente al sistema de generación de calor del edificio.

7.2.- Exigencia de calidad del aire interior.

Los edificios con uso diferente a vivienda dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

Esta exigencia no se considera de aplicación a este proyecto ya que el objeto del mismo no alcanza a las condiciones de ventilación de los diferentes recintos.

7.3. Exigencia de higiene.

7.3.1. Preparación de agua caliente para usos sanitarios.

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

Se aplicará el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

Las medidas contenidas en este real decreto se aplicarán a las instalaciones que puedan ser susceptibles de convertirse en focos de exposición humana a la bacteria y, por tanto, de propagación de la enfermedad de la legionelosis durante su funcionamiento, pruebas de servicio o mantenimiento, tales como las descritas en el anexo I. 2 del R.D:487/2022.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se han diseñado para poder efectuar y soportar los mismos.

Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

No se da el caso de preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas

7.3.2. Calentamiento del agua de piscinas climatizadas.

No procede la aplicación de este punto al no existir instalaciones de ese tipo.

7.3.3. Humidificadores.

No procede la aplicación de este punto al no existir instalaciones de ese tipo.

7.3.4. Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.

No procede la aplicación de este punto al no existir instalaciones de ese tipo.

7.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico.

La instalación térmica cumple con la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.

8.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGIAS RENOVABLES Y RESIDUALES

8.1.- Caracterización y cuantificación de la exigencia de eficacia energética.

8.1.1.- Generación de calor y frio.

8.1.1.- Criterios generales.

La potencia que suministran las unidades de producción de calor que utilizan energías convencionales se ajustará a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

Dado que no hay actuaciones sobre la demanda energética, esta permanece invariable por lo que se sustituirán los generadores actuales por otro, de biomasa, con una potencia total similar a la instalada.

El caudal del fluido portador en el generador varía para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.

Cuando se interrumpa el funcionamiento del generador, se interrumpirá también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo, salvo aquellos que, por razones de seguridad o explotación, lo requiriesen.

8.1.2.- Generación de calor.

Se instalarán dos calderas OKKFEN PELLEMATIC MAXI2 de 128 kW de potencia cada una. La potencia total será de 256 kW, con lo que se cubren las necesidades térmicas de calefacción. En caso de demanda de ACS, dicho servicio tendrá prioridad sobre la demanda de calefacción.

8.1.2.1.- Requisitos mínimos de rendimientos energéticos.

Las prestaciones energéticas de cada generador seleccionado son las siguientes:

- Potencia nominal: 128 kW
- Potencia mínima: 19 kW
- Rendimiento a plena carga: 92%
- Rendimiento a potencia parcial: 91%

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

El sistema actual de distribución fuera de la sala de calderas y los emisores permanecen sin cambios, quedando fuera del alcance del presente proyecto.

8.1.2.2.- Fraccionamiento de potencia.

Al tratarse de generadores de calor alimentados por biomasa, quedan excluidos de cumplir con los requisitos de fraccionamiento de potencia.

8.1.2.3.- Regulación de quemadores.

La regulación de los quemadores viene incorporada de fabrica en el generador

8.1.2.4.- Preparación de agua caliente para usos sanitarios.

Para el dimensionamiento de las instalaciones de agua caliente sanitaria, se ha tenido en cuenta en cuenta lo establecido en:

a) La sección HE4, así como cualquier otra sección o anejo del Documento Básico HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación donde se regule la demanda de agua caliente sanitaria.

b) La sección HS 4 Suministro de Agua del Código Técnico de la Edificación.

c) La norma UNE-EN 12831-3.

8.2.- Generación de frio.

No existen generadores de frio

8.3.- Redes de tuberías y conductos.

8.3.1.- Aislamiento térmico de redes de tuberías.

8.3.1.1.- Generalidades.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos, componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa·m2·s/g.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4 % de la potencia máxima que transporta.

Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se opta por el procedimiento simplificado.

8.3.1.2.- Procedimiento simplificado.

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 ºC de 0,040 W/(m·K) será el indicados en las siguientes tablas:

- Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan ACS que discurren por el interior y el exterior de los edificios.

Diámetro exterior (mm)	Aislamiento de tuberías para ACS	
	Interior	Exterior
D ≤ 35	30	40
35 ≤ D ≤ 60	35	45
60 ≤ D ≤ 90	35	45
90 ≤ D ≤ 140	45	55
140 < D	45	55

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a Aref = 0,04 W/(m·K) a 10 ºC, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:

para superficies planas:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

para superficies de sección circular:

$$d = \frac{D}{2}\left[EXP\left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot ln\frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D}\right) - 1\right]$$

donde:

λref : conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m·K) a 10 "C.
λ: conductividad térmica del material empleado, en W/(m·K)
dref : espesor mínimo de referencia, en mm
d : espesor mínimo del material empleado, en mm
O: diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm
ln: logaritmo neperiano (base 2,7183...)
EXP: significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis

- Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40…60	>60…100	>100…180
D ≤ 35	25	25	30
35 ≤ D ≤ 60	30	30	40
60 ≤ D ≤ 90	30	30	40
90 ≤ D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

- Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (ºC)		
	>-10…0	>0…10	>10
D ≤ 35	30	25	20
35 ≤ D ≤ 60	40	30	20
60 ≤ D ≤ 90	40	30	30
90 ≤ D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

8.3.2.- Aislamiento térmico de redes de conductos.

No existen conductos de impulsión/retorno de aire de climatización.

8.3.3.- Estanqueidad de redes de conductos.

No existen conductos de impulsión/retorno de aire de climatización.

8.3.4.- Caídas de presión en componentes.

No existen conductos de impulsión/retorno de aire de climatización.

8.3.5.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos.

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se ha realizado de forma que su rendimiento es máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento en las condiciones medias de funcionamiento a lo largo de una temporada.

El equilibrado hidráulico se conseguirá mediante el diseño de los circuitos, no siendo necesario el empleo de válvulas de equilibrado.

8.3.6.- Eficiencia energética de los motores eléctricos.

No existen motores eléctricos.

8.3.7.- Redes de tuberías.

Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se han diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

N0 es necesaria la instalación de válvulas de equilibrado, tal y como se ha mencionado antes.

8.3.8.- Unidades de ventilación.

No existen unidades de ventilación

8.3.9.- Emisores térmicos.

Los emisores térmicos quedan excluidos del alcance del presente proyecto.

8.4.- Control.

8.4.1.- Control de las instalaciones de climatización.

La instalación térmica estará dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan abastecer a los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.
En nuestro caso, quedando limitado el alcance de las actuaciones limitado a la sala de calderas, el empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a los límites de seguridad de temperatura y presión.

El rearme automático de los dispositivos de seguridad sólo se permitirá cuando se indique expresamente en estas Instrucciones técnicas.

Las válvulas de control automático se seleccionan de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores, o para adecuar la generación a las condiciones ambientales, se hará en los circuitos secundarios de los generadores de calor mediante válvulas de 3 vías.

8.4.2.- Control de las condiciones termo-higrométricas.

Los locales donde se ubican los emisores quedan fuera del alcance de este proyecto.

8.4.3.- Control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria.

El equipamiento mínimo del control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria será el siguiente:

a) Control de la temperatura de acumulación.

b) Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.

c) Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.

d) Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario, y, en su caso, secundario, de las instalaciones de energía solar térmica. Adicionalmente al control diferencial se podrán emplear sistemas de control accionados en función de la radiación solar, u otros sistemas similares que no reduzcan las posibilidades de aprovechamiento de la energía solar.

e) Control de seguridad para los usuarios.

8.4.4.- Sistemas de automatización y control de las instalaciones.

Dado que la intervención proyectada solo comprende el sistema n de generación, no es técnicamente viable el control integral de todo el edificio dentro del presente proyecto, ya que ni el sistema de distribución (fuera de la sala de calderas) ni los emisores sufren modificación alguna.

No obstante, se prevé instalar un autómata y diversos contadores que permitirán de forma semiautomática:

a) Monitorizar, registrar, analizar y permitir la adaptación del consumo de energía de forma continua.
b) Efectuar una evaluación comparativa de la eficiencia energética del edificio, detectar las pérdidas de eficiencia de sus instalaciones técnicas e informar sobre las posibilidades de mejora de la eficiencia energética a la persona responsable de la instalación o de la gestión técnica del edificio.

c) Permitir la comunicación con instalaciones técnicas conectadas y otros aparatos que estén dentro del edificio, así como garantizar la interoperabilidad con instalaciones técnicas del edificio de distintos tipos de tecnologías patentadas, dispositivos y fabricantes.

Será considerado, a efectos de esta exigencia, la automatización y el control que tienen un impacto en la eficiencia energética del edificio, como los recogidos en la norma UNE-EN 15232-1.

Los sistemas de automatización y control seleccionados, se adaptarán al tamaño o capacidad de la instalación, habida cuenta de las necesidades y de las características del edificio en las condiciones de uso previstas, determinando las capacidades de control óptimas en función del tipo de edificio, del uso previsto y de los posibles ahorros energéticos.

Una vez instalado el sistema de automatización y control, se realizarán las acciones de comprobación de que el sistema funciona con arreglo a sus especificaciones y acciones de ajuste, en su caso, en la instalación en condiciones de uso real.

Los sistemas de automatización y control se configurarán para operar las instalaciones según regímenes de operación que permitan las condiciones de bienestar e higiene establecidas en el artículo 11 con el mínimo consumo de energía. Para ello se tendrán en cuenta los periodos de inactividad del edificio, el uso de los espacios, los regímenes de operación en el punto de máximo rendimiento de los equipos y el máximo aprovechamiento de las energías renovables y residuales disponibles. Las indicaciones e instrucciones para la correcta operación del sistema de automatización y control se recogerán en el ‘‘Manual de Uso y Mantenimiento’’.

8.5.- Contabilización de consumos.

La instalación da servicio a un único usuario.

Se instalará un contador de energía que permitirá su medición.

Además, se instalará un contador de horas que permita conocer el número de hora de funcionamiento del generador.

Adicionalmente para controlar el consumo de energía eléctrica se instalará un contador exclusivo para la sala de calderas.

Tanto el contador de horas como el contador eléctrico estarán instalados dentro del cuadro eléctrico de la sala de calderas.

No existen bombas ni ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor que 20 kW.

No existen compresores frigoríficos.

El generador de calor no dispone de un suministro directo de energía renovable eléctrica

8.6.- Recuperación de energía.

8.6.1.- Enfriamiento gratuito por aire exterior.

Los subsistemas de climatización quedan fuera del alcance del presente proyecto.

8.6.2.- Recuperación de calor del aire de extracción.

Los sistemas de recuperación de calor del aire de extracción quedan fuera del alcance del presente proyecto.

8.6.3.- Estratificación.

La posible estratificación del aire queda fuera del alcance del presente proyecto.

8.6.4- Zonificación.

La zonificación del sistema, dentro del alcance del proyecto, vendrá dada por los tres circuitos de calefacción (existentes en la actualidad), teniendo en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

8.6.5- Ahorro de energía en piscinas.

No existen piscinas de ningún tipo.

8.7.- Aprovechamiento de energías renovables y residuales.

8.7.1.- Contribución de calor renovable o residual para la producción térmica del edificio.

En los edificios nuevos o sometidos a reforma, con previsión de demanda térmica, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirán mediante la incorporación de sistemas de aprovechamiento de calor renovable o residual.

Precisamente la instalación descrita en el presente proyecto consiste en la aplicación de un sistema de generación de calor a través del aprovechamiento de calor renovable, mediante la una caldera de biomasa.

8.7.2.- Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria. Justificación DB-HE4 energía solar térmica.

La sección DB-HE4 del Código Técnico de la Edificación es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

Se toman como valores de demanda de ACS los correspondientes al consumo pico de ACS.

Caudal pico: 400 l/día.

Para una temperatura de entrada de agua de la res de 10ºC y una temperatura de consumo de 55ºC, la demanda energética será:

Demanda energética: 20,93 kWh

Dado que el rendimiento del nuevo generador es del 93%, el consumo de energía final será:

Consumo de energía final: 22,50 kWh

Para calcular qué fracción de esa energía final es de origen renovable, obtenida, con carácter general, a través de la relación entre sus factores de paso a energía primaria renovable y total ($f_{ep,ren}$ / $f_{ep,tot}$). Dichos valores se obtienen de la siguiente tabla:

Factores de conversión de energía final a primaria					
	Fuente	Valores aprobados			Valores previos (****)
		kWh E.primaria renovable /kWh E. final	kWh E.primaria no renovable /kWh E. final	kWh E.primaria total /kWh E. final	kWh E.primaria /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,396	2,007	2,403	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,414	1,954	2,368	2,61
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,075	2,937	3,011	3,35
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,082	2,968	3,049	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,070	2,924	2,994	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,072	2,718	2,790	
Gasóleo calefacción	(***)	0,003	1,179	1,182	1,08
GLP	(***)	0,003	1,201	1,204	1,08
Gas natural	(***)	0,005	1,190	1,195	1,01
Carbón	(***)	0,002	1,082	1,084	1,00
Biomasa no densificada	(***)	1,003	0,034	1,037	
Biomasa densificada (pelets)	(***)	1,028	0,085	1,113	

$f_{ep,ren}$ / $f_{ep,tot}$ = 1,028 / 1,113 = 0,924

Es decir:

22,50kWh x 0,924 = 20,79 kWh

A continuación, se obtiene la demanda de origen renovable aplicando de nuevo el rendimiento del generador:

22,79kWh x 0,93 = 19,34 kWh

Finalmente se obtiene qué porcentaje representa esa demanda “renovable” respecto a la demanda de ACS:

19,34 kWh / 20,93 kWh = 0,92, es decir 92,40 %

Dado que el mínimo exigido es del 60% podemos concluir que cumple el porcentaje determinado en el DB-HE4

8.8.- Lista de equipos consumidores de energía eléctrica.

Los equipos consumidores de energía eléctrica existentes en la instalación de calefacción y ACS son:

Ítem	Ubicación	Modelo	Potencia (kW)
Caldera biomasa 01	Interior (Sala de calderas)	OKOFEN PELLEMATIC MAXI2 128	3,00
Caldera biomasa 02	Interior (Sala de calderas)	OKOFEN PELLEMATIC MAXI2 128	3,00
Bomba calefacción 01	Interior (Sala de calderas)	GRUNFOS MAGNA 3 40-80	0,267
Bomba calefacción 02	Interior (Sala de calderas)	GRUNFOS MAGNA 3 40-80	0,267
Bomba calefacción 03	Interior (Sala de calderas)	GRUNFOS MAGNA 3 40-120	0,427
Bomba carga ACS	Interior (Sala de calderas)	GRUNFOS MAGNA 3 40-80	0,247
Bomba recirculación ACS	Interior (Sala de calderas)	GRUNFOS UPS26/60N	0,060

8.9.- Limitación de la utilización de energía convencional.

8.9.1.- Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción centralizada.

En nuestro caso no se empleará energía eléctrica directamente para la producción de calor.

8.9.2.- Locales sin climatización.

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual.

8.9.3.- Acción simultanea de fluidos con temperatura opuesta.

No se da la acción simultanea de fluidos de temperatura opuesta.

8.9.4.- Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil.

No se utilizan combustibles sólidos de origen fósil.

9.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

9.1.- Caracterización y cuantificación de la exigencia de seguridad.

9.1.1.- Generación de calor y frio.

9.1.1.1- Condiciones generales.

Los generadores de calor están equipados con un sistema de detección de flujo para su interrupción en caso de que no circule el caudal mínimo.

Al utilizar biomasa como combustible, la instalación dispondrá de los siguientes elementos:

a) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de los productos de la combustión o de llama. La caldera incorpora un sistema que evite la propagación del retroceso de la llama hasta el silo de almacenamiento.

b) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, 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.

d) Una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador, conducida vista hasta sumidero.

9.1.1.2- Salas de máquinas.

9.1.1.2.1- Generalidades.

Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW como es el caso que nos ocupa.

9.1.1.2.2- Características comunes de los locales destinados a sala de máquinas.

Al tener la local consideración de salas de máquinas debe cumplir las siguientes prescripciones, además de las establecidas en la sección SI-1 del Código Técnico de la Edificación:

a) No se debe practicar el acceso normal a la sala de máquinas a través de una abertura en el suelo o techo.

b) Las puertas tendrán una permeabilidad no mayor a 1 l/(s·m2) bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior.

c) Las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.

d) Las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.

e) En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción: «Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio».

f) No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.

g) Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.

h) La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo.

i) El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso.

j) El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.

k) No podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación.

l) Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

m) Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa.

n) La conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.

o) En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:

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

9.1.1.2.3- Salas de máquinas con generadores de calor a gas

El combustible empleado es biomasa, por lo que no es de aplicación este apartado.

9.1.1.2.4- Salas de máquinas de riesgo alto

Al ser una sala de calderas ubicada en un edificio institucional o de pública concurrencia la sala de calderas se considerará como de alto riesgo.

Además de los requisitos generales exigidos en los apartados anteriores el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general debe situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

9.1.1.2.5- Equipos autónomos de generación de calor.

No existen equipos autónomos de generación de calor.

9.1.1.2.6- Dimensiones de la sala de máquinas.

Las instalaciones térmicas serán perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

La altura de la sala de calderas es de 2,60 aproximadamente. Al tratarse de un edifico existente mínima de la sala será de 2,50 m; respetándose una altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera de 0,5 m, siempre que se garantice el mantenimiento de los equipos instalados.

Los espacios mínimos libres que deben dejarse alrededor de los generadores de calor serán los que indique el fabricante.

La distancia entre la caldera y la chimenea será igual, al menos, al tamaño de la caldera.

9.1.1.2.7- Ventilación de salas de máquinas.

Los orificios de ventilación, distarán al menos 50 cm de cualquier hueco practicable o rejillas de ventilación de otros locales distintos de la sala de máquinas. Las aberturas estarán protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños y que no puedan ser obstruidos o inundados mediante rejillas metálicas adecuadas para su exposición a la intemperie.

La ventilación será directa por orificios mediante aberturas de área libre mínima de 5 cm2/kW de potencia térmica nominal, es decir:

256 kW x 5 cm2/kW = 1.280 cm2

Dado que la puerta de acceso es una rejilla compuesta de lamas, la superficie útil quedara reducida al 50% por lo que es necesario aumentar la superficie total al doble:

1.280 cm2 x2 =2.560 cm2

Al tener la puerta unas dimensiones de 90cm x 205cm, es decir 18.450 cm², la superficie útil será de 9.225 cm², > 1.280 cm², luego cumple con la exigencia de ventilación.

9.1.1.3- Chimeneas

9.1.1.3.1- Evacuación de los productos de la combustión

Se sustituirá el conducto de evacuación de humos por dos conductos, uno por caldera, de doble pared, aislados, para calderas de biomasa.

9.1.1.3.2- Diseño y dimensionado de chimeneas

Los conductos de evacuación de productos de la combustión seran exclusivos para las calderas de biomasa proyectadas.

En el dimensionado se ha analizado el comportamiento de la chimenea en las diferentes condiciones de carga; comprobando su funcionamiento en las condiciones extremas de invierno y verano.

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.

9.1.1.3.3- Evacuación por conducto con salida al exterior o a patio de ventilación

La evacuación se hará a cubierta por lo que no procede la aplicación de este apartado.

9.1.1.4- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

La instalación contará con un lugar de almacenamiento fuera del edificio, destinado exclusivamente para este uso.

Estará formado por dos depósitos específicos para pellets, dentro de un contenedor que también albergará el sistema de alimentación neumático.

Las paredes y puertas del almacén son capaces de soportar la presión del biocombustible.

El almacén dispondrá de sistema de detección y extinción de incendios.

No están permitidas las instalaciones eléctricas dentro del almacén.

El sistema neumático para el transporte de la biomasa contara 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.

9.1.2.- Redes de tuberías y conductos

9.1.2.1.- Generalidades

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se han tenido en cuenta las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

9.1.2.2.- Alimentación.

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

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

Se exceptúan de estas exigencias las calderas mixtas individuales hasta 70 kW, las cuales dispondrán, del correspondiente marcado CE.

Como la potencia es de 256 kW, le corresponderá un diámetro mínimo de llenado de 25mm

9.1.2.3.- Vaciado y purga

Todas las redes de tuberías se han diseñado de forma que puedan vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm.

El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula.

Como la potencia es de 256 kW, le corresponderá un diámetro mínimo de llenado de 32mm

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

Los puntos altos de los circuitos estarán provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.

9.1.2.4.- Dispositivo de expansión.

Los circuitos cerrados de agua estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

En nuestro caso se instalará un depósito de 500L para calefacción y otro de 50L para ACS.

9.1.2.5.- Circuitos cerrados

Al ser el circuito de calefacción y primario de ACS circuitos cerrados, dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad.

El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de servicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica del producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos a presión.

La descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

En el caso de generadores de calor, la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante del generador.

Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

9.1.2.6.- Dilatación

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas

En la sala de máquinas se aprovechan los frecuentes 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.

9.1.2.7.- Golpe de ariete

No existen de DN 100 o superior luego no es preceptivo la instalación de desmultiplicador en las válvulas.

Las válvulas de retención de diámetros mayores que DN32 serán de disco o de disco partido, con muelle de retorno.

9.1.2.8.- Filtración

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, dimensionado con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

Los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.

9.1.2.9.- Tuberías de circuitos frigoríficos

No existen circuitos frigoríficos

9.1.2.10.- Conductos de aire

No existen conductos de aire.

9.1.2.11- Tratamiento del agua

Al fin de prevenir los fenómenos de corrosión e incrustación calcárea en las instalaciones son válidos los criterios indicados en las normas prEN 12502, parte 3, y UNE 112076, así como los indicados por los fabricantes de los equipos.

9.1.2.12.- Unidades terminales

Las unidades terminales quedan fuera del alcance del presente proyecto.

9.1.3.- Protección contra incendios. Justificación

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica

La sala de calderas y la sala de almacenamiento de combustible estarán dotadas de sistemas de protección contra incendios conforme a lo especificado en el Documento Básico DB-SI “Seguridad en caso de Incendio” del C.T.E., y a lo reflejado en el Reglamento de Calefacción.

9.1.3.1- Seguridad de utilización

A continuación, se describirán las principales medidas de seguridad a cumplir según el reglamento vigente.

- Superficies calientes

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

- Partes móviles.

El material aislante en tuberías, conductos o equipos no interferirá con partes móviles de sus componentes.

- Accesibilidad.

Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra serán instalados en lugares visibles y fácilmente accesibles.
Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

- Señalización.

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

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

9.1.3.2- Medición

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

a) Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
b) Vasos de expansión: un manómetro.
c) Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
d) Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
e) Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.
f) Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.

g) Baterías agua-aire: un termómetro a la entrada y otro a la salida del circuito del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.
h) Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.

Se adjunta en el documento “Planos” el esquema de principio de la instalación.

10.- AGUA CALIENTE SANITARIA. DESCRIPCIÓN

Se conservará únicamente el interacumulador de menor capacidad ya que es suficiente para cubrir la demanda existente.

El circuito de retorno de ACS contará con su propia bomba de retorno.

11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DESCRIPCIÓN.

La instalación eléctrica de las salas donde se ubican los equipos se realizará de acuerdo con lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según Real Decreto 842/2002 de 2 agosto de 2002

Los conductores a emplear serán del tipo RVMV–RVFV de las secciones estipuladas en el esquema unifilar.

12.- INSTALADORES AUTORIZADOS

La realización de los trabajos e implantación de los equipos que se especifican en este proyecto deberán ser ejecutados por instaladores debidamente autorizados por el departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Navarra, y quedará en la obligación de asesorar y entregar a la propiedad las pertinentes instrucciones de uso y mantenimiento.

13.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañan, se espera haber definido las características de la instalación, quedando los técnicos que suscriben a disposición para cuantas aclaraciones sean precisas.

Pamplona, octubre de 2023

El Ingeniero Industrial

Colg. 555

Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial

Colg. 1020

Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

2.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

1.- CÁLCULO DEL CIRCUITO HIDRAÚLICO.

Determinación del caudal de cada tramo, de final a origen, en función de los emisores o receptores a los que alimenta:

$$Q = \frac{860 \cdot P}{1000 \cdot \Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$$

Donde:

Ce	=	Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C
γ	=	Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm³
Δt	=	Salto Térmico en °C
P	=	Potencia térmica en vatios

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se ha tenido en cuenta la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10}\left(\frac{k_a}{3'71 \cdot D} + \frac{2'51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}}\right)$$

Donde:

J	=	Pérdida de carga, en m.c.a./m;
D	=	Diámetro interior de la tubería, en m;
V	=	Velocidad media del agua, en m/s;
Q_r	=	Caudal por la rama en m³/s;
k_a	=	Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
ν	=	Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10^{-6} m²/s para agua a 10°C);
g	=	Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²;

Se indican las secciones de las tuberías en los planos adjuntos.

2.- CALCULO DE BOMBAS.

Las bombas de circulación del generados, circuitos de calefacción y carga de ACS y de recirculación de ACS vienen determinadas por el el caudal de cada circuito y la longitud y sección de las tuberías, principalmente.

En nuestro caso, al no variar los circuitos de distribución ni las unidades terminales, hemos seleccionado bombas similares a las existentes, adaptándonos al tamaño de las tuberías, por lo que no es necesario recalcular las mismas.

3.- CÁLCULO DEL VASO DE EXPANSIÓN.

Para el cálculo del volumen del vaso utilizaremos la siguiente expresión:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

donde:

V_t es el volumen total del vaso de expansión.
V es el volumen total de agua en el circuito.
C_e es el coeficiente de dilatación del fluido.
C_p es el coeficiente de presión del gas.

- Para la parte de calefacción tendremos que:

  V = 4.000 l

  C_e = 0,0204

  Cp = 4

  Luego Vt= 408 l

  Se selecciona un vaso de expansión de 500L de capacidad

- Para la parte de ACS tendremos que:

  V = 500 l

  C_e = 0,0151

  Cp = 6

  Luego Vt= 45,3 l

  Se selecciona un vaso de expansión de 50L de capacidad

4.- SEÑALES DE CONTROL.

El sistema de regulación y control de los generadores de calor viene incorporado en los propios equipos elegidos.

5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

Dada la pequeña potencia eléctrica que tenemos en cada uno de los equipos, no se cree preciso realizar cálculos eléctricos, adoptándose las secciones que se especifican en el esquema unifilar del cuadro de protección.

6.- INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

6.1.- Instrucciones de uso.

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.

Las instalaciones térmicas se utilizarán adecuadamente, de conformidad con las instrucciones de uso contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto.

Se pondrá en conocimiento del responsable de mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones mantendrán sus características originales. Si son necesarias reformas, éstas deben ser efectuadas por empresas autorizadas para ello de acuerdo a lo prescrito por este RITE.

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

a) encargar a una empresa mantenedora, la realización del mantenimiento de la instalación térmica;
b) 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 del Edificio.

6.2.- Mantenimiento de las instalaciones.

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

Al hacerse cargo del mantenimiento, el titular de la instalación entregará al representante de la empresa mantenedora una copia del «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica, contenido en el Libro del Edificio.

La empresa mantenedora será responsable de que el mantenimiento de la instalación térmica sea realizado correctamente de acuerdo con las instrucciones del «Manual de Uso y Mantenimiento» y con las exigencias de este RITE.

El «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica debe contener las instrucciones de seguridad y de manejo y maniobra de la instalación, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética.

Será obligación del mantenedor autorizado y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de la documentación contenida en el «Manual de Uso y Mantenimiento» a las características técnicas de la instalación.

6.3.- Registro de las operaciones de mantenimiento.

Toda instalación térmica debe disponer de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación.

El titular de la instalación será responsable de su existencia y lo tendrá a disposición de las autoridades competentes que así lo exijan por 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 en el mismo.

6.4.- Certificado de mantenimiento.

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán 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, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva;
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 IT 3.

7.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañan, se espera haber definido las características de la instalación, quedando los técnicos que suscriben a disposición para cuantas aclaraciones sean precisas.

Pamplona, octubre de 2023

El Ingeniero Industrial

Colg. 555

Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial

Colg. 1020

Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

3.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL Y ACTUACIONES PREVIAS			
01.01	**Ud DESMONTAJE INSTALACIÓN EXISTENTE**			
	Desmontaje de instalación en sala de calderas y traslado a centro de tratamiento de residuos.			
		1,00	1.047,51	1.047,51
01.02	**m³ EXCAVACIÓN**			
	Excavación de en tierra blanda,, con medios mecánicos, y carga a camión.			
		11,00	12,73	140,03
01.03	**m² BASE SOLERA**			
	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada.			
		22,00	10,60	233,20
01.04	**m² SOLERA DE HORMIGON ARMADO**			
	solera de hormigón ARMADO con adición de fibras de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión con un contenido de fibras sin función estructural, fibras de vidrio resistentes a los álcalis (AR) de 2 kg/m³, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.			
		22,00	25,36	557,92
01.05	**Ud CONTENEDOR 20 PIES**			
	Suministro y montaje de contenedor de 20 pies. Incluido: Transporte, descarga y montaje.			
		1,00	2.500,00	2.500,00
01.06	**Ud FORRADO DE CONTENEDOR**			
	Forrado de contenedor de 20 pies con madera tratada contra la intemperie.			
		1,00	1.500,00	1.500,00
01.07	**Ud EXTINTOR CO2 5KG EFICACIA 89B CON LANZA**			
	Suministro y montaje extintor de 5 kg portátil, de CO2. Tara: 6 kg. Eficacia 89B. Alcance: 4 m. Tiempo de descarga: 11 segundos. Presión máxima de trabajo: 174 bar. Temperatura de servicio: -20ºC a 60º. Cumple normas: ITC-MIE AP5/UNE 23.110. Incluyendo: Soporte a pared. Mano de obra de montaje, completo, colocado.			
		1,00	127,51	127,51
01.08	**Ud EXTINTOR POLVO 6KG ABC EFICACIA 27A 183B**			
	Suministro y montaje de extintor de 6 kg portátil, de polvo polivalente ABC. Eficacia 27A-183B. Alcance de 6 m. Tiempo de descarga: 16 segundos. Presión máxima de trabajo: 15 bar. Certificado AENOR. Cumple normas: ITC-MIE AP5/UNE 23.110. Incluyendo: Soporte a pared. Mano de obra de montaje, completo, colocado.			
		2,00	68,80	137,60

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
01.09	**Ud INERTIZACIÓN DEPÓSITO DE GASOIL** Inertización del depósito de gasóleo, por empresa autorizada, incluso aporte de certificados emitidos por gestor de residuos y tramitación con industria para la baja de la instalación. (IP-06)	1,00	900,00	900,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL Y ACTUACIONES PREVIAS			**7.143,77**

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO 02 GENERADORES e INST. HIDRAULICA			
02.01	**Ud CALDERA OKOFEN PELLEMATIC MAXI2 128KW**			
	Suministro y montaje de caldera de pellets marca OKOFEN, potencia 21-128 Kw,modulante, rendimiento 93%,apropiada para el uso con silo externo y sistema de alimentación neumático, compuesta por dos cuerpos, con doble llama, con intercambiador de calor, quemador de pellets, control de mando de la caldera y limpieza automática mecánica de intercambiadores.Incluido sistema automático recogedor de cenizas con cenicero exterior de 64 l y sistema mecánico de limpieza del plato.			
		2,00	28.143,88	56.287,76
02.02	**Ud TURBINA ADICIONAL PARA PELLEMATIC MAXI2 128 Kw**			
	Suministro y montaje de turbina adicional para PELLEMATIC MAXI2 de 128kW.			
		2,00	559,03	1.118,06
02.03	**Ud GRUPO DE CARGA CALDERA**			
	Suministro y montaje de grupo de carga depósito 96-128 PWM! compuesto por 2 bombas WILO STRATOS para 30/1-9 PWM1 5/4", con llave de paso y termómetro.			
		2,00	1.009,92	2.019,84
02.04	**Ud BOMBA MAGNA3 40-80 PN6/10**			
	Suministro e instalación de bomba electrónica de bajo consumo para calefacción GRUNDFOS MAGNA 3 40-80. Tensión: 1x230V. PN:6/10. Incluyendo: Bridas, juntas y tornillos.			
		3,00	2.656,50	7.969,50
02.05	**Ud BOMBA MAGNA3 40-120 PN6/10**			
	Suministro e instalación de bomba electrónica de bajo consumo para calefacción GRUNDFOS MAGNA 3 40-120. Tensión: 1x230V. PN:6/10. Incluyendo: Bridas, juntas y tornillos.			
		1,00	3.331,52	3.331,52
02.06	**Ud BOMBA UPS25/60N, TUBO 1**			
	Suministro y montaje de bomba circuladora para ACS. Marca: GRUNFOS. Modelo: UP 20/45-N. Cuerpo: Acero Inoxidable. Rotor: Húmedo. Longitud 150mm. Conexión 1". Temperatura de fluido:+2/+110ºC. Presión máxima: 10 bar. Tensión: 1X230V.			
		1,00	571,44	571,44
02.07	**ml TUBO UNE-EN 10255 SERIE M LISO 1" NEGRO**			
	Suministro y montaje de tubería de acero negro soldada para soldar. Diámetro 1". Norma: UNE-EN 10255. Incluyendo: Codos, tes, manguitos y demás accesorios. Pintura de imprimación. Accesorios.			
		2,00	25,83	51,66
02.08	**ml TUBO UNE-EN 10255 SERIE M LISO 1½" NEGRO**			
	Suministro y montaje de tubería de acero negro soldada para soldar. Diámetro 1½". Norma: UNE-EN 10255. Incluyendo: Codos, tes, manguitos y demás accesorios. Pintura de imprimación. Accesorios.			
		45,00	44,00	1.980,00
02.09	**ml TUBO UNE-EN 10255 SERIE M LISO 2" NEGRO**			
	Suministro y montaje de tubería de acero negro soldada para soldar. Diámetro 2". Norma: UNE-EN 10255. Incluyendo: Codos, tes, manguitos y demás accesorios. Pintura de imprimación. Accesorios.			
		8,00	53,64	429,12

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
02.10	**ml TUBO UNE-EN 10255 SERIE M LISO 2½" NEGRO** Suministro y montaje de tubería de acero negro soldada para soldar. Diámetro 2½". Norma: UNE-EN 10255. Incluyendo: Codos, tes, manguitos y demás accesorios. Pintura de imprimación. Accesorios.	20,00	66,78	1.335,60
02.11	**ml TUBO UNE-EN 10255 SERIE M LISO 4" NEGRO** Suministro y montaje de tubería de acero negro soldada para soldar. Diámetro 4". Norma: UNE-EN 10255. Incluyendo: Codos, tes, manguitos y demás accesorios. Pintura de imprimación. Accesorios.	2,00	121,25	242,50
02.12	**ml ACERO 316L INOX BRILLANTE ø28X1,2mm** Suministro y montaje de tubería de acero inoxidable AISI316L. Diámetro 28mm. Espesor: 1,2mm. Incluyendo: Codos, tes, manguitos y demás accesorios.	5,00	25,25	126,25
02.13	**ml ACERO 316L INOX BRILLANTE ø35X1,5mm** Suministro y montaje de tubería de acero inoxodable AISI316L. Diametro: 35mm. Espesor: 1,5mm. Incluyendo: Codos, tes, manguitos y demás accesorios.	10,00	39,23	392,30
02.14	**ml COQUILLA CAUCHO 40mm, ø35, 1"** Suministro y montaje de aislamiento Rubaflex ST CLIMATIZACIÓN de 40mm de espesor y 35mm de diámetro, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, 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): 0.037 +10°C. 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*101° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 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.	5,00	19,98	99,90
02.15	**ml COQUILLA CAUCHO 40mm, ø42, 1¼"** Suministro y montaje de aislamiento Rubaflex ST CLIMATIZACIÓN de 40mm de espesor y 42mm de diametro, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, 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): 0.037 +10°C. 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*101° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 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.			

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
		12,00	20,46	245,52
02.16	**ml COQUILLA CAUCHO 40mm, ø48, 1½"** Suministro y montaje de aislamiento Rubaflex ST CLIMATIZACIÓN de 40mm de espesor y 48mm de diametro, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, 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): 0.037 +10°C. 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*101° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 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.	45,00	21,81	981,45
02.17	**ml COQUILLA CAUCHO 40mm, ø60, 2"** Suministro y montaje de aislamiento Rubaflex ST CLIMATIZACIÓN de 40mm de espesor y 60mm de diametro, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, 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): 0.037 +10°C. 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*101° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 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.	8,00	23,60	188,80
02.18	**ml COQUILLA CAUCHO 40mm, ø76, 2½"** Suministro y montaje de aislamiento Rubaflex ST CLIMATIZACIÓN de 40mm de espesor y 76mm de diametro, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, 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): 0.037 +10°C. 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*101° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 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.	20,00	25,82	516,40

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
02.19	**ml COQUILLA CAUCHO 40mm ø114- 4"** Suministro y montaje de aislamiento Rubaflex. Espesor: 40mm. Diametro: 114mm. Fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, 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 + 105°C. Conductividad térmica W(m.K) EN ISO 8497(DIN 52613): 0.034 +10°C. 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*101° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: Euroclase B- s3, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 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. Incluyendo: Adhesivo.	2,00	30,11	60,22
02.20	**Ud VALVULA TULLER PALANCA HH 3/4"** Suministro y montaje de válvula de esfera de palanca TULLER. Fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Sistema Lock Nut y prensa estopa. Con roscas hembra de 3/4". Presión nominal 30 bar.	8,00	21,71	173,68
02.21	**Ud VALVULA TULLER PALANCA HH 1¼"** Suministro y montaje de válvula de esfera de palanca TULLER. Fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Sistema Lock Nut y prensa estopa. Con roscas hembra de 1 1/4". Presión nominal 30 bar.	5,00	44,07	220,35
02.22	**Ud VALVULA TULLER PALANCA HH 1½"** Suministro y montaje de válvula de esfera de palanca TULLER. Fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Sistema Lock Nut y prensa estopa. Con roscas hembra de 1 1/2". Presión nominal 30 bar.	11,00	64,38	708,18
02.23	**Ud VALVULA TULLER PALANCA HH 2"** Suministro y montaje de válvula de esfera de palanca TULLER. Fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Sistema Lock Nut y prensa estopa. Con roscas hembra de 2". Presión nominal 30 bar.	8,00	94,54	756,32
02.24	**Ud VALVULA TULLER PALANCA HH 2½"** Suministro y montaje de válvula de esfera de palanca TULLER. Fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Sistema Lock Nut y prensa estopa. Con roscas hembra de 2 1/2". Presión nominal 30 bar.	3,00	165,70	497,10
02.25	**Ud FILTRO EN Y EMBRIDADO DN65** Suministro y montaje de filtro en Y con brida para cuerpos extraños, arenas, piedras, restos vegetales, etc., en canalizaciones, evitando blocajes en posición de abierto, defectos de estanqueidad, etc. Diámetro: DN65. Incluyendo: Juntas, bridas y tornillos.	4,00	252,66	1.010,64
02.26	**Ud FILTRO AGUA EN Y DOBLE MALLA 1"** Suministro y montaje de filtro de malla en Y para circuitos de agua. Diámetro 1". Doble malla de 0,25mm. Presión máxima de trabajo 16Bar. Temperatura máxima 100ºC. Peso 0,296 kg.			

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
		1,00	20,49	20,49
02.27	**Ud FILTRO AGUA EN Y DOBLE MALLA 1¼"**			
	Suministro y montaje de filtro de malla en Y para circuitos de agua. Diámetro: 1 1/4". Doble malla de 0,25mm. Presión máxima de trabajo 16Bar. Temperatura máxima 100ºC. Peso 0,566 kg.			
		2,00	38,18	76,36
02.28	**Ud FILTRO AGUA EN Y DOBLE MALLA 1½"**			
	Suministro y montaje de filtro de malla en Y para circuitos de agua. Diámetro: 1 1/2". Doble malla de 0,25mm. Presión máxima de trabajo 16Bar. Temperatura máxima 100ºC. Peso 0,772 kg.			
		1,00	48,92	48,92
02.29	**Ud VALVULA RETENCION YORK 1"**			
	Suministro y válvula de retención tipo York fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Rosca: 1" HH. Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable. Temperatura máxima 90ºC. Peso 0,278 kg. Incluyendo: Accesorios.			
		1,00	17,10	17,10
02.30	**Ud VALVULA RETENCION YORK 1¼"**			
	Suministro i montaje de valvula de retención tipo York fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Rosca: 1¼" HH. Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable. Temperatura máxima 90ºC. Peso 0,372 kg. Incluyendo: Accesorios.			
		4,00	24,44	97,76
02.31	**Ud VALVULA RETENCION YORK 1½"**			
	Suministro i montaje de válvula de retención tipo York fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Rosca : 1¼" HH. Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable. Temperatura máxima 90ºC. Peso 0,584 kg. Incluyendo: Accesorios.			
		3,00	31,67	95,01
02.32	**Ud VALVULA RETENCION YORK 2"**			
	Suministro y montaje de válvula de retención tipo York fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Rosca: 2" HH. Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable. Temperatura máxima 90ºC. Peso 0,82 kg. Incluyendo: Accesorios.			
		4,00	45,49	181,96
02.33	**Ud VALVULA TULLER INOX PALANCA HH 1"**			
	Suministro y montaje de válvula de esfera de palanca de acero inoxidable TULLER. Sistema Lock Nut y prensa estopa. Con roscas hembra de 1". Presión nominal 65 bar. Temperatura máxima de servicio de 150°C.			
		2,00	63,58	127,16
02.34	**Ud VALVULA TULLER INOX PALANCA HH 1¼"**			
	Suministro y montaje de válvula de esfera de palanca de acero inoxidable TULLER. Sistema Lock Nut y prensa estopa. Con roscas hembra de 11/4". Presión nominal 65 bar. Temperatura máxima de servicio de 150°C.			
		7,00	93,50	654,50
02.35	**Ud PUENTE MANOMETRO GLICERINA, 6 BAR**			
	Suministro e instalación de puente de manómetro. Diámetro: 80 mm de glicerina. Escala: 0-6 Kg/cm2. Incluyendo: Valulas esfera. Accesorios.			
		9,00	161,32	1.451,88

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
02.36	**Ud TERMOMETRO 120ºC, 10cm POSTERIOR ø63**			
	Suministro y montaje de termómetro. Diámetro: 63. Escala: 0 a 120ºC. Incluyendo: Vaina.			
		9,00	30,48	274,32
02.37	**Ud VASO DE EXPANSIÓN CALEFACCIÓN 500L, 1¼"**			
	Suministro y montaje de vaso de expansión para instalación de calefacción. Membrana recambiable. Capacidad: 500 litros. Presión de precarga: 4 bar. Diámetro: 740mm, altura: 1563mm. Conexión: 1¼". Presión máxima: 10BAR. Peso 70Kg.			
		1,00	881,68	881,68
02.38	**Ud VASO DE EXPANSION ACS 10BAR 50L, 1"**			
	Suministro y montaje de vaso de expansión para instalación de ACS. Membrana recambiable. Capacidad: 50 litros. Presión de precarga: 2 bar. Diámetro: 410mm, altura: 641mm. Conexión: 1". Presión máxima: 10BAR. Peso 9Kg.			
		1,00	88,02	88,02
02.39	**Ud VALVULA SEGURIDAD 1" 4 BAR**			
	Suministro y montaje de valvula de seguridad. Diametro: 1". Presión: 4 Kg.			
		1,00	40,88	40,88
02.40	**Ud VALVULA SEGURIDAD 3/4", 6 BAR**			
	Suministro y montaje de valvula de seguridad. Diametro: 3/4". Presión: 6 Kg.			
		1,00	20,85	20,85
	TOTAL CAPÍTULO 02 GENERADORES e INST. HIDRAULICA..			**85.391,00**

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO 03 ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE			
03.01	**Ud SILO TEXTIL FLEXILO COMPACT** Suministro y montaje de silo textil flexilo compact con 60% + de capacidad de llenado gracias a su novedoso concepto de funcionamiento mediante muelles y fondo flexible que incluye silo textil, bastidor, acople extracción de cenizas con corredera de emergencia, abrazaderas y pequeñas piezas y cremallera para llenado manual.Capacidad 4,8 - 5,4 toneladas. Medidas 2 300 x 1 840 x 1970 mm. Apropiado para llenado mediante carga neumática con camión. Incluye boca de carga.	2,00	2.628,05	5.256,10
03.02	**Ud SISTEMA DE EXTRACCIÓN** Suministro y montaje de sistema de extracción doble para silos KGT26. Tornillo de extracción doble para Flexilo Compact (KGT2614FR - KGTTornillo de extracción doble para Flexilo Compact (KGT2614FR - KGT2618FR - KGT2620FR - KGT2626FR). Para alimentación a 2 calderas de un solo silo.Solo para combinación con Flexilo compacto2618FR - KGT2620FR - KGT2626FR).	2,00	742,22	1.484,44
03.03	**Ud MANGUERA ASPIRACIÓN** Suministro y montaje de manguera de aspiración ø60mm. Rollo de 25m con espiral en cobre, antiestático ø60mm.	4,00	283,25	1.133,00
03.04	**Ud SILO S160H+500 ESPECIAL** Suministro y montaje de silo S160H+500 medidas especiales. Silo textil flexible de tejido especial antiestático de alta durabilidad con filamentos metálicos e impermeable al polvo, compuesto de bastidor de sujeción, pieza de unión con corredera de emergencia, abrazaderas y pequeñas piezas. Capacidad 3,2 toneladas. Medidas ancho x alto x largo 1700 x 1700 x 2450 mm. H mínima de sala 2.700 mm Apropiado para llenado mediante carga neumática con camión.	2,00	1.740,96	3.481,92
03.05	**Ud GUARNICIÓN CONTRAINCENDIOS** Suministro y montaje de Guarnición contra incendios para pase de mangeras desde silo a sala calderas.	8,00	77,51	620,08
03.06	**Ud CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS** Suministro y montaje de central de incendios microprocesada compacta de detección de incendios de 2 zonas. Incorpora fuente de alimentación, 2 salidas de sirenas supervisadas, relé general de alarma, relé general de avería, indicadores generales (fuego, avería, servicio, fallo CPU, desconexión general, en prueba, avería de circuito de sirenas), retardos configurables, salida auxiliar 24 V e indicadores de zona (alarma, avería, desconexión, prueba).	1,00	190,13	190,13
03.07	**Ud BASE ECO1000** Suministro y montaje de base para detector de incendios HONEYWELL ECO 1000B. Incluyendo: Sujeción y conexionado.	2,00	12,58	25,16
03.08	**Ud DETECTOR OPTICO DE HUMO** Suministro y montaje de detector optico de humo HONEYWELL ECO1003ABL A.	1,00	25,36	25,36
	TOTAL CAPÍTULO 03 ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE.....			**12.216,19**

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO 04 EVACUACIÓN DE HUMOS			
04.01	**Ud CHIMENEA DOBLE PARED AISLADA ø250** Suministro y montaje de chimenea de doble pared, aislada para bio-masa de diámetro interior 250mm.			
		2,00	4.200,24	8.400,48
	TOTAL CAPÍTULO 04 EVACUACIÓN DE HUMOS.....			**8.400,48**

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO 05 REGULACIÓN Y CONTROL			
05.01	**Ud REGULACIÓN PELLETRONIC TOUCH** Suministro y montaje de regulación caldera Pelletronic Touch. Permite la regulación de: 2 circuitos de calefacción o 1 circuito y la caldera existente, cascada de calderas, hasta 4 calderas Pellematic, carga depósito ACS, 1 depósito de inercia, circuito primario y regulación de ACS.	2,00	405,82	811,64
05.02	**Ud KIT SONDAS** Suministro y montaje de kit de sondas de temperatura.	2,00	53,87	107,74
05.03	**Ud KIT DE SONDAS SOLAR** Suministro y montaje de kit de sondas solar.	1,00	42,49	42,49
05.04	**Ud PELLETRONIC ONLINE** Suministro y montaje de Sistema de telegestión Pelletronic On Line. Para visualización de todos los valores de las calderas y de periféricos controlados por la regulación Pelletronic Touch. Posibilidad de modificación de parámetros, envío de avisos de error a través de mail con posibilidad de hacerlo a 5 direcciones de correo electrónico. Posibilidad de transferencia de datos a través de pasarela Mod Bus.	1,00	21,48	21,48
05.05	**Ud ACTUADOR LINEAL, 0...10Vcc, 800N, 20mm, 30s** Suministro y montaje de actuador eléctrico 800 N, 20mmde carrera, mando manual, Control proporcional DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm Señal de Feedback DC 0...10 V Sin muelle de retorno. Alimentación 24 VCA. IP54 Tiempo de posicionamiento 30s. Tª del medio -25...130 °C. Marca: SIEMENS. Modelo: SAX61.03.	3,00	455,67	1.367,01
05.06	**Ud VÁLVULA DE ASIENTO DE 3 VÍAS PN6, Kvs s=25. conex. BRIDAS DN40** Suministro y montaje de válvula asiento 3-vías 20mm de recorrido, (actuadores SAX.., SKD.., SKB.., SKC..) isoporcentual, embridada ISO7005 Tipo 21 Fuga 0...0.02% del kvs, Tª en el medio -10...130 °C, Cuerpo de Hierro fundido EN-GJL-250, Interior CrNi acero/latón PN6, DN40, kvs 25. Marca: SIEMENS. Modelo: VXF22.40-25.	3,00	232,50	697,50
05.07	**Ud MEZCLADOR TERMOSTATICO 1" H** Suministro y montaje de mezclador termostático para ACS 1".	1,00	89,42	89,42
05.08	**Ud CONTADOR HORAS CARRIL 220V/50HZ** Suministro y montaje de contador de horas modular DINUY CH311280. Montaje en Carril DIN (230 V c.a.).	2,00	51,82	103,64
05.09	**Ud CONTADOR AGUA FRIA 30MM 11/4 CL.B CHORRO MULTI+VERIF** Suministro y montaje de contador agua fría roscado de chorro múltiple. Diámetro 1¼". Contador de chorro múltiple aprobado en clase B para montaje horizontal y en clase A en cualquier otra posición. Contador de esfera seca herméticamente sellado para evitar empañamientos. Orientable para facilitar la lectura. Recomendadas para instalación en lugares de medio/alto consumo.	1,00	177,80	177,80

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
05.10	**Ud CONTADOR ENERGIA ELECTRICA** Suministro y montaje de contador de energía trifásico de medidad directa HAGER EC 360. Intensidad: 100A. Tensión de alimentación 230/400V +/- 15%. Empalme Embornamiento directo. I máx. del circuito de medida 100 A. Clase de precisión B. Tipo de polos 3P+N. Magnitud del impulso 100 Wh. Corriente de funcionamiento 0.08 a 100 A. Número de módulos 7. Altura del producto instalado 90 mm. Anchura del producto instalado 122.5 mm.	1,00	510,36	510,36
05.11	**Ud CONTADOR ENERGIA TÉRMICA 15,0 m³/h** Suministro y montaje de contador ultrasónico embridado compacto de energía térmica para calor KAMSTRUP MULTICAL 403. Caudal nominal: 15,0 m³/h. Caudal máximo: 30,0 m³/h. Diámetro DN50.	1,00	1.549,29	1.549,29
05.12	**Ud CONTADOR ENERGIA TÉRMICA 6,0 m³/h** Suministro y montaje de contador ultrasónico roscado compacto de energía térmica para calor KAMSTRUP MULTICAL 403. Caudal nominal: 6,0 m³/h.. Caudal máximo: 12,0 m³/h. Diámetro 1¼".	1,00	785,86	785,86
05.13	**Ud CONTADOR ENERGIA TÉRMICA 1,5 m³/h** Suministro y montaje de contador ultrasónico roscado compacto de energía térmica para calor KAMSTRUP MULTICAL 403. Caudal nominal: 1,5 m³/h. Caudal máximo: 3,0 m³/h. Diámetro 1".	1,00	606,38	606,38
	TOTAL CAPÍTULO 05 REGULACIÓN Y CONTROL.....			**6.870,61**

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO 06 INSTALACIÓN ELECTRICA			
06.01	**Ud RETIRAR CUADRO EXISTENTE** Ud Partida alzada para retirada de cuadro eléctrico existente. Incluso traslado a gestor de resíduos autorizado, mano de obra y material auxiliar.	1,00	980,97	980,97
06.02	**Ud CUADRO ELECTRICO** Suministro e instalación de cuadro eléctrico de distribución en B.T formado por el siguiente material Hager o equivalente: 1 Ud Caja componible sup.vegaD p.1 kit de equip+2filas,48M,750x550x193mm s/puerta (Hager Ref.FD42AN) 2 Ud Obturador 24M con precorte cada 1/2M (Hager Ref.JP002) 1 UdKit equipamiento para aparamenta modular, vegaD 2 filas, 48 m+¦d. 300x500 mm (Hager Ref.FD02A1) 1 Ud Interruptor diferencial tipo AC, 2P, 40A, 300mA (Hager Ref.CFC240M) 2 Ud Interruptor diferencial tipo AC, 2P, 63A, 300mA (Hager Ref.CFC263M) 1 Ud Interruptor diferencial tipo AC, 4P, 40A, 300mA (Hager Ref.CFC440M) 2 Ud Interruptor automático magnetotérmico serie M, 4P, 25A, curva C, 6/10kA (Hager Ref.MCA425) 11 Ud Interruptor automático magnetotérmico serie MU, 1P+N, 16A, curva C, 6KA (Hager Ref.MUN516A) 1 Ud Limitador sobretensión 4P 4mod monobloc Tipo1+2 12.5kA Up<1,5kV (Hager Ref.SPA401) 4 Ud Separador disipador (Hager Ref.LZ060) 2 Ud Puente de unión de lengüeta 4P, 10 mm, 63A, 12M color gris (Hager Ref.KB463A) 8 Ud Contactor, 25A, 1NA, 230V (Hager Ref.ESC125) Totalmente montado y conexionado, incluso mano de obra y material auxiliar.	1,00	4.451,40	4.451,40
06.03	**MI LINEAS CONDUCTOR H07Z1-K 750V 3x2,5mm2** MI. Circuito eléctrico para locales de pública concurrencia, realizado con tubo PVC corrugado de D=20 mm. y conductores de cobre unipolares tipo H07Z1-K, tensión nominal 750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, de 3x2,5 mm² de sección, aislamiento de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex TI Z1, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua y resistencia al frío, Según UNE-EN 50525-3-31.en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	100,00	5,08	508,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 INSTALACIÓN ELECTRICA.....			**5.940,37**

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD			
07.01	**Ud SEGURIDAD Y SALUD** Medios de seguridad y salud.			
		1,00	1.259,62	1.259,62
	TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD.....			**1.259,62**

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
08.01	**Ud GESTIÓN DE RESIDUOS**			
	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos y plásticos en obras de instalaciones, en vertedero específico, incluso transporte a centro de valorización o eliminación de vertidos.			
		1,00	1.259,62	1.259,62
	TOTAL CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			**1.259,62**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Resumen		Importe
1	OBRA CIVIL Y ACTUACIONES PREVIAS		7.143,77
2	GENERADORES e INST. HIDRAULICA		85.391,00
3	ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE		12.216,19
4	EVACUACIÓN DE HUMOS		8.400,48
5	REGULACIÓN Y CONTROL		6.870,61
6	INSTALACIÓN ELECTRICA		5.940,37
7	SEGURIDAD Y SALUD		1.259,62
8	GESTIÓN DE RESIDUOS		1.259,62
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**128.481,66**
	21,00% I.V.A.	26.981,15	26.981,15
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**155.462,81**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**155.462,81**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS CON OCHENTA Y UN EUROS.

Pamplona, a octubre 2023.

El Ingeniero Industrial
Colg. 1020

Fdo.: Javier Gordejuela Gutierrez

El Ingeniero Industrial
Colg. 555

Fdo.: David Gordejuela Gutierrez

4.- PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO PRELIMINAR. DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

***Artículo* 1**- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto general tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

***Artículo* 2**- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2º. El Pliego de Condiciones particulares.
3º. El presente Pliego General de Condiciones.
4º. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obra se incorpora al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1º.- DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

***Artículo* 3.-** Corresponde al Ingeniero director:

a) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

b) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.

c) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

d) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

e) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir, el certificado final de la misma.

***Artículo* 4.-** Corresponde al Constructor:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

c) Suscribir con el Ingeniero, el acta de replanteo de la obra.

d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales y precios para el cumplimiento de su cometido.

h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EPÍGRAFE 2º.- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

***Artículo* 5.-** Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

***Artículo* 6.-** El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación de la dirección facultativa.

***Artículo* 7.-** El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los componentes que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.

- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5 j).

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

***Artículo* 8.-** El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

***Artículo* 9.-** El jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

***Artículo* 10.-** Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

***Artículo* 11.-** Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

***Artículo* 12.-** El Constructor podrá requerir del Ingeniero las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

***Artículo* 13.-** Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

***Artículo* 14.-** El Constructor no podrá recusar al Ingeniero, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

***Artículo* 15.-** El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

***Artículo* 16.-** El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3º.- PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES.

***Artículo* 17.-** El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

***Artículo* 18.-** El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

***Artículo* 19.-** El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

***Artículo* 20.-** En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

***Artículo* 21.-** De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

***Articulo* 22.-** Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

***Articulo* 23.-** Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

***Articulo* 24.-** El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

***Articulo* 25.-** Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

***Articulo* 26.-** De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: dos, al Ingeniero y el otro, al Contratista, firmados todos ellos por ambas partes. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

***Articulo* 27.-** El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni

tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

***Artículo* 28.-** Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajo que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia a la propiedad.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

***Artículo* 29.-** El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de 'todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

***Artículo* 30.-** A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

***Artículo* 31.-** El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

***Articulo* 32.-** Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

***Artículo* 33.-** Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán dé cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

***Artículo* 34.-** Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

***Articulo* 35.-** En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 4º.- DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.

***Artículo* 36.-** Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Articulo 37.- El Ingeniero director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente y, si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5 del apartado 2 del artículo 4.º del Real Decreto 515/1989 de 21 de abril.

***Articulo* 38.-** Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

***Artículo* 39.-** El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a doce meses.

***Artículo* 40.-** Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

***Articulo* 41.-** La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

***Articulo* 42.-** Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

***Artículo* 43.-** En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 35. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los artículos 39 y 40 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO II.- CONDICIONES ECONÓMICAS. PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º.- PRINCIPIO GENERAL.

***Artículo* 44.-** Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

***Artículo* 45.-** La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2º.- FIANZAS.

***Artículo* 46.-** El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

***Articulo* 47.-** En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

***Articulo* 48.-** Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Ingeniero, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

***Artículo* 49.-** La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.
***Artículo* 50.-** Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3º.- DE LOS PRECIOS.

***Articulo* 51.-** El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, 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.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Se considera beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Se considera precio de ejecución material

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Se considera precio de contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

***Artículo* 52.-** En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratara a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

***Artículo* 53.-** Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios PREOC en el que se base el presupuesto del proyecto.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

***Artículo* 54.-** Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

***Artículo* 55.-** En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

***Artículo* 56.-** Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

***Artículo* 57.-** El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4º.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.

***Artículo* 58.-** Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa.

b) Obras por administración delegada o indirecta.

***Articulo* 59.-** Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

***Articulo* 60.-** Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

***Artículo* 61.-** Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero.

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio,

peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

***Articulo* 62.-** Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

***Articulo* 63.-** No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Ingeniero, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

***Artículo* 64.-** Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

***Artículo* 65.-** En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5º.-DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

***Articulo* 66.-** Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1º. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2º. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3º. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4º. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.

5º. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

***Articulo* 67.-** En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-

Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

***Artículo* 68.-** Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

***Artículo* 69.-** Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el

procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

***Artículo* 70.-** Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

***Artículo* 71.-** Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

***Artículo* 72.-** Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6º.- DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.

***Artículo* 73.-** La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargó a la fianza.

***Artículo* 74.-** Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada

certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7º.- VARIOS.

***Artículo* 75.-** No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-director 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 caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

***Artículo* 76.-** Cuando por cualquier causa fuera menester

valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

***Artículo* 77.-** El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora,

respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

***Artículo* 78.-** Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

***Artículo* 79.-** Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

CAPITULO III.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR.

EPÍGRAFE 1º.- CONDICIONES GENERALES.

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

***Artículo* 2.- Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

***Artículo* 3.- Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

***Artículo 4.-* Condiciones generales de ejecución.**

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2º.- INSTALACIONES DE BAJA TENSION.

0.- CONSIDERACIÓN GENERAL

Se respetarán en todo momento las marcas y referencias especificadas en el capítulo presupuesto, no pudiéndose sustituir por otras sin autorización expresa y por escrito de la dirección facultativa.

Si por circunstancias de fuerza mayor, hubiese que modificar los modelos, el contratista presentará a la dirección facultativa una terna de material de las mismas características, para la elección de una de ellas. Si ninguna de ellas satisficiese, se presentará otra terna, así sucesivamente hasta que la Dirección Facultativa aprobase una de ellas.

Todos los trabajos correspondientes a este anexo serán realizados por empresas y personal debidamente registrados en el Departamento de Industria del Gobierno de Navarra y provistos de los carnets de instalador, certificaciones y homologaciones especificadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según Real Decreto 842/2002.

0.1.- DESCRIPCION GENERAL.

Instalación de la red de distribución eléctrica en baja tensión a 380 V. entre fases y 220 V. entre fases y neutro, desde la salida en baja del centro de transformación hasta cada punto de utilización.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a estar empotrada: Forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las

cajas de mecanismos, de registro y de protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

1.- CUADROS DE PROTECCION.

1.1.- Conexionado de los cuadros.

La conexión entre embarrados y equipos se podrá efectuar:

- Mediante pletina de cobre, de sección adecuada y pintadas en los colores especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Mediante cable aislado con P.V.C., para una tensión de servicio de 1.000V. para equipos de intensidad inferior a 250Amp.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción

No se podrá utilizar un terminal a compresión para efectuar la conexión de varios circuitos de distintos equipos. La misma norma tiene aplicación en lo referente a las bornas.

1.2.- Marcadores.

Los cables de potencia quedarán referenciados mediante collarines de material aislante numerados.

Los cables de conexionados de circuitos de mando, protección y medición, estarán referenciados con numeraciones imperdibles y resistentes al paso del tiempo.

En el frente del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación para cada panel, cada interruptor, cada equipo de mando, regulación, protección, etc. de acuerdo con la nomenclatura especificada en los esquemas unifilares.

1.3.- Bornes.

Todos los circuitos de salida del cuadro terminarán en sus correspondientes bornes, las cuales se procurarán que estén en una misma regleta. Estarán situados en un lugar fácilmente accesible.

Los bornes serán de melamina hasta intensidades de 100Amp. y de esteatita a partir de dicho amperaje. Los bornes se elegirán según normas dictadas por el fabricante.

1.4.- Fijaciones.

Todos los equipos instalados quedarán fijados a sus correspondientes soportes mediante tornillo, tuerca, arandela y demás dispositivos que impidan el aflojamiento de los mismos, siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante de los mismos.

Las canaletas se fijarán mediante tornillo, debiendo aguantar el peso del cableado. Los conductores, cuando no vayan por canaleta, se unirán mediante cintas en hélice.

1.5.- Interruptores y relés diferenciales.

Los instalados en cabecera de circuitos, que tengan aguas abajo de su emplazamiento otras protecciones de este tipo, dispondrán de protección diferencial con regulación de intensidad y de tiempo de respuesta. Los instalados en finales de circuitos o que no tengan protecciones similares abajo de su emplazamiento, podrán ser de intensidad de respuesta fija y de disparo instantáneo.

2.- NORMAS DE INSTALACION ELECTRICA.

2.1.- Canalizaciones.

La instalación de las diferentes canalizaciones se realizará de acuerdo con lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-20 y con las siguientes particularidades:

No deben instalarse circuitos de potencia y circuitos de muy baja tensión de seguridad (MBTS ó MBTP) en las mismas canalizaciones, a menos que cada cable esté aislado para la tensión más alta presente o se aplique una de las disposiciones especificadas en el apartado 2.1. de la ITC-BT-020.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Todos los tubos a emplear serán del tipo EXENTOS DE HALOGENOS, no emisores de gases tóxicos y corrosivos en caso de incendios. Cumplirán con la norma UNE 21-147-94

2.1.1.- Accesibilidad.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

2.1.2.- Identificación.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

2.1.3.- Ejecución general.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20.460-5-523 y en las ITCBT- 19 e ITC-BT-20.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Los registros podrán estar destinadas únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE)

2.1.4.- Características mínimas de los tubos, en función del tipo de instalación.

2.1.4.1.- Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curables. Sus características mínimas serán las indicadas en la tabla 1de la ITC-BT-21.

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.086 -2-1, para tubos rígidos y UNE-EN 50.086 - 2-2, para tubos curvables.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086 -2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

2.1.4.2.- Canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo.

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

2.1.4.3.- Tubos en canalizaciones enterradas.

En las canalizaciones enterradas, los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la tabla de la ITC-BT-21.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

2.1.4.4.- Canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable, según se indica en la ITC-BT-01 "Terminología".

Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 y se clasificarán según lo establecido en la misma.

Las características de protección deben mantenerse en todo el sistema. Para garantizar éstas, la instalación debe realizarse siguiendo las instrucciones del fabricante.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir lo indicado en la norma UNE 20.460 -5-52 y en las Instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

No se podrán utilizar las canales como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18 para canalizaciones prefabricadas.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

2.1.4.5.- Paso a través de elementos de la construcción.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.

Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.

2.2.- Conductores.

2.2.1.- Naturaleza de los conductores.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal como se indica en la ITC-BT 20.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características

equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

2.2.2.- Sección de los conductores. Caídas de tensión.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

2.2.3.- Intensidades máximas admisibles.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-523 y su anexo Nacional.

2.2.4.- Identificación de conductores.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación, se identificarán éstos por el color azul claro.

Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro.

Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

2.2.5.- Conductores de protección.

Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 en su apartado 543. Como ejemplo, para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2 de la ITC-BT-19.

2.2.6.- Equilibrado de cargas.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

2.2.7.- Posibilidad de separación de la alimentación.

Se podrán desconectar de la fuente de alimentación de energía, las siguientes instalaciones:

a) Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación
b) Toda instalación con origen en un cuadro de mando o de distribución.

Los dispositivos de desconexión se situarán y actuarán en un mismo punto de la instalación, y cuando esta condición resulte de difícil cumplimiento, se colocarán instrucciones o avisos aclaratorios. Los dispositivos deberán ser accesibles y estarán dispuestos de forma que permitan la fácil identificación de la parte de la instalación que separan.

2.2.8.- Posibilidad de conectar y desconectar en carga.

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra, en:

a) Toda instalación interior o receptora en su origen, circuitos principales y cuadros secundarios.
b) Cualquier receptor
c) Todo circuito auxiliar para mando o control, excepto los destinados a la tarificación de la energía
d) Toda instalación de aparatos de elevación o transporte, en su conjunto.
e) Todo circuito de alimentación en baja tensión destinado a una instalación de tubos luminosos de descarga en alta tensión
f) Toda instalación de locales que presente riesgo de incendio o de explosión.
g) Las instalaciones a la intemperie
h) Los circuitos con origen en cuadros de distribución
i) Las instalaciones de acumuladores
j) Los circuitos de salida de generadores

El conductor neutro no podrá ser interrumpido salvo cuando el corte se establezca por interruptores omnipolares.

2.2.9.- Otros materiales.

Los demás materiales que, sin especificarse en el presente pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

3.- TIERRAS.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

3.1.- Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la tabla 2 de la ITC-BT-18, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 apartado 543.1.1.

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

4.- INSTALACION ELECTRICA. PRUEBAS.

4.1.- Introducción.

Durante el montaje se efectuará todo tipo de comprobaciones para asegurar que los materiales instalados corresponden exactamente a los especificados o comprobados. Posteriormente, se podrá incluso exigir el descubrir tubos empotrados o sacar conductores ya introducidos en los tubos, para efectuar la comprobación.

Al final de la obra, con independencia de las pruebas que pueda efectuar el personal técnico del Departamento de Industria del Gobierno de Navarra, se llevarán a cabo las siguientes comprobaciones.

4.2.- Pruebas de aislamiento.

Con el "Megger" y a la tensión mínima de 750V., se deberá conseguir que las líneas principales verticales y en general en los conductores hasta el cuadro o panel correspondiente, la resistencia de aislamiento entre conductores no sea inferior a 10 Megaohms. Entre conductores y tierra el resultado deberá ser igual.

4.3.- Comprobación de circuitos y fases.

Se comprobará que se han seguido los colores de código especificados en el capítulo correspondiente. Se desconectarán dos fases y se comprobará la obra.

Los receptores que deberán funcionar corresponderán a los circuitos indicados en planos, y el color de los conductores deberá coincidir con el previsto en todas las cajas, embarrados, paneles, etc.

4.4.-Comprobación de las protecciones.

Todos los interruptores automáticos se comprobarán provocando su disparo por cortocircuito y sobreintensidad. Se deberá facilitar los dispositivos adecuados para estas pruebas, sin que se dañe la instalación.

Todos los guarda motores deberán comprobarse para asegurarse de que los relés de protección corresponden a las intensidades de los motores a proteger.

4.5.- Comprobación de la resistencia a tierra.

Todas las tierras se comprobarán con el medidor de tierra adecuado. La resistencia óhmica no deberá ser superior a la indicada en las especificaciones. Al final de las pruebas se deberá entregar un certificado con estas mediciones.

EPÍGRAFE 3º.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACION.

1.- CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN.

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de todas las instalaciones, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones necesarias para la instalación completa de los sistemas de calefacción y ventilación, con inclusión de los elementos de equipo especial que se especifican más adelante, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones, los planos correspondientes y sujeto a las cláusulas y condiciones del contrato.

1.1.– TRABAJO RELACIONADO CON ESTE CAPITULO.

a) Pintura

Toda la pintura se suministrará y ejecutará de acuerdo con lo especificado en el artículo 16 del epígrafe 2º del pliego de condiciones y normativa de obligado cumplimiento del proyecto de ejecución de obra del edificio.

b) Instalación eléctrica

Todos los motores y reguladores suministrados de acuerdo con esta Sección se conectarán de acuerdo con las normas de la Delegación de Industria y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según se especifica en el Proyecto de Instalación Eléctrica en Baja Tensión específico o en su defecto de acuerdo con la memoria del proyecto.

c) Bancadas

Las bancadas de hormigón para toda la maquinaria y demás equipo se suministrarán e instalarán de acuerdo con lo especificado en el reglamento de Actividades Clasificadas.

1.2.– GENERALIDADES.

Todos los elementos de equipo, accesorios y partes componentes de los distintos sistemas, serán nuevos, adecuados para el servicio a que se destinan, y estarán exentos de defectos en el material y mano de obra. Todo el trabajo que, dentro del período de dos años después de la aceptación del sistema se descubra que es defectuoso, será reemplazado, sin costo alguno para la Propiedad.

Se respetarán en todo momento las marcas y referencias especificadas en el capítulo presupuesto, no pudiéndose sustituir por otras sin autorización expresa y por escrito de la dirección facultativa.

Si por circunstancias de fuerza mayor, hubiese que modificar los modelos, el contratista presentará a la dirección facultativa una terna de material de las mismas características, para la elección de una de ellas. Si ninguna de ellas satisficiese, se

presentará otra terna, así sucesivamente hasta que la Dirección Facultativa aprobase una de ellas.

Todos los trabajos correspondientes a este anexo serán realizados por empresas y personal debidamente registrados en el Departamento de Industria del Gobierno de Navarra y provistos de los carnets de instalador, certificaciones y homologaciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.) según Real Decreto 1027/2007.

Todos los operarios serán expertos en sus profesiones y estarán capacitados para realizar trabajo de primera calidad. Los aprendices trabajarán solamente bajo la supervisión directa de los oficiales mecánicos.

1.3.– CONDICIONES DE INSTALACIÓN.

1.3.1.- Tuberías.

1.3.1.1.- Tuberías de acero negro.

Todas las tuberías serán cortadas con exactitud en las dimensiones establecidas en el lugar y se colocará en su sitio sin combarla ni forzarla. Se instalará de modo que pueda dilatarse y contraerse libremente sin daño para la misma ni para otros trabajos. La tubería de hierro forjado se cortará con herramientas cortadoras de tuberías, se escariarán para eliminar las rebabas y para conservar el diámetro total de las mismas. Todos los cambios de tamaño se efectuarán mediante accesorios de reducción y los cambios de dirección por medio de piezas especiales.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos. La galvanización será uniforme y no presentará rugosidades.

La unión de las tuberías y de los accesorios será soldada. Se utilizarán accesorios específicos en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente. No se admitirán accesorios de acero negro.

Los tendidos de tuberías se instalarán previo replanteo de forma paralela a los elementos estructurales del edificio, coordinando con el resto de instalaciones para no interferir con ellas.

Las tuberías se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas. Se instalarán de modo que contraigan o dilaten sin deterioro para sí mismas o el resto de la obra.

Todo paso por forjados o paramentos se realizará protegido por un pasamuros plástico que permita la libre dilatación del tubo.

Los tramos principales de tubería irán siempre vistos o en cámaras registrables.

Los tramos empotrados (derivaciones) de tuberías en muros o tabiques se realizarán si es posible en cámara ventilada, o bien, se protegerán con tubo flexible de PVC para permitir la libre dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxicloruros y escorias.

Para las tuberías de climatización, se preverán purgadores en los puntos altos y grifos de vaciado en los puntos bajos. El tendido horizontal de tuberías se realizará con una mínima pendiente desde los purgadores hacia los puntos de drenaje.

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a 30 kg/cm^2 para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

1.3.1.1.1.- Soldadura.

Todas las soldaduras de los tubos se realizarán por soldadores homologados por el Departamento de Industria del Gobierno de Navarra, y deberán presentar al ingeniero Director, antes del inicio de los trabajos, el correspondiente certificado en vigor, así como los TC2 y TC3 correspondientes.

Todos los cambios de dirección e intersecciones de tuberías soldadas se efectuarán por medio de accesorios para soldar excepto cuando se permita específicamente otra cosa en este Pliego. No se permitirá soldar las tuberías a inglete para formar codos, entallarlas para formar tes ni procedimiento alguno semejante. Cuando lo ordene el Arquitecto se cortará un cupón de ensayo por cada 12 cm. y se entregará al mismo para su ensayo.

1.3.1.1.2.- Silletas de protección para el aislamiento de tuberías.

Se suministrarán e instalarán silletas de protección para el aislamiento de la tubería, en cada suspensor o soporte, para todas las tuberías de agua caliente, de 2½ pulgadas y mayores. No se requieren silletas para las tuberías de 2 pulgadas y menores que descansarán directamente sobre los suspensores o soportes. Las silletas se elegirán para proteger el aislamiento.

1.3.1.1.3.- Suspensores y soportes.

Las tuberías irán firmemente soportadas. Los tendidos verticales de tuberías irán soportados por abrazaderas o collarines de acero forjado al nivel de cada piso y a intervalos no superiores a 2 metros. Cuando varios tendidos vayan instalados paralelos entre sí pueden emplearse suspensores trapezoidales en lugar de suspensores independientes. Todos los suspensores irán provistos de tensores o de otros medios aprobados de ajuste. Cuando las tuberías no vayan suficientemente bajas para permitir el empleo de tensores, se empleará otros medios de ajuste. No se aceptarán los suspensores de cadena, pletina, barra taladrada o de alambre.

Los anclajes de tuberías consistirán en collarines de acero con orejetas y pernos para su amordazado y para la fijación de las riostras de anclaje, o según se disponga en los planos. Las riostras de anclaje se instalarán de modo más eficaz para lograr el arriostramiento necesario. No se fijará ninguna riostra en lugares donde su instalación signifique un detrimento para la construcción del edificio.

Antes de su instalación se presentarán al Ingeniero, para su aprobación, detalles de los anclajes.

Cada columna vertical tendrá en su derivación una clave de ida y otra de retorno y grifos, a fin de poder aislar cada una separadamente en casos de conveniencia y todas ellas conectadas a una tubería que vaya a unirse a la tubería maestra de desagüe.

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán construidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas. etc. estarán construidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán construidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán construidos en acero y posteriormente “pavonados”.

La distancia máxima entre soportes, para tuberías de acero negro será la indicada en la siguiente tabla:

DIÁMETRO TUBERÍA (DN,mm)	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE SOPORTES	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2.5	1.8
20	3.0	2.5
25	3.0	2.5
32	3.0	2.8
40	3.5	3.0
50	3.5	3.0
65	4.5	3.0
80	4.5	3.5

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a 30 kg/cm2 para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

A continuación, se limpiará y pintará la tubería con dos capas de minio antioxidante y se instalará el aislamiento. Por último, se señalizarán todas las tuberías indicando el fluido que transportan y la dirección del mismo.

1.3.1.2.-Tuberías de cobre no arsenical

Las tuberías serán de cobre no arsenical, para evitar corrosiones en elementos de unión de cobre y latón con soldadura de plata por capilaridad en un punto de fusión no inferior a 600 ºC.

Los acoplamientos de tuberías deben estar situados únicamente en los lugares fácilmente accesibles para la inspección. Cuando una tubería de cobre salga de la pared o del techo debe estar provista de un casquillo de acero o PVC de tal forma que el casquillo sobresalga aproximadamente 5 mm de la superficie de la pared o techo.

Las tuberías no deben pasar junto a cables eléctricos ni tuberías de combustibles líquidos. Las tuberías no podrán pasar por el interior del hueco de ascensores, ni por la central de calefacción.

Después de la instalación de las tuberías, pero antes del montaje de las tomas, la canalización será soplada con nitrógeno o aire exento de aceite para su total limpieza interior. La instalación se someterá a una prueba de presión de vez y media la presión de trabajo, pero nunca menor de 10 kg/cm^2.

Esta prueba se efectuará con aire exento de grasa, y la presión se mantendrá hasta haber comprobado la estanqueidad de todas las juntas mediante agua jabonosa.

1.3.1.3.- Tuberías polipropileno para fontanería.

Esta especificación tiene por objeto definir las características que han de reunir los tubos de polipropileno-copolímero de bloque (PP-), para la conducción de agua a presión fría y caliente, según la norma UNE-EN ISO 15874-2:2004.

Esta norma se aplica a los tubos de polipropileno-copolímero de bloque (PP-C) para uniones mediante soldadura y mecánicas tipo compresión destinados a la conducción de agua a presión y hasta una temperatura máxima de 95 ºC.

DIÁMETRO TUBERÍA (DN,mm)	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE SOPORTES	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
100	4.5	4.0
125	4.5	4.0
150 Y superior	4.5	4.0

Los valores de las presiones máximas de trabajo en función de la temperatura se dan en la tabla siguiente:

Temperatura del fluido ° C	Duración del servicio en años	Presiones de trabajo MPa	
		Serie 3.2	Serie 2.5
20	25	1.68	2.36
40	25	1.15	1.44
60	25	0.57	0.72
70	25	0.38	0.48
80	20	0.28	0.36

El copolímero de bloque propileno-etileno (PP-C) tendrá las siguientes características:

- Densidad a 23 ºC (sin pigmentar) medida según la norma UNE 53-020 = 0.9 a 0.92 g/cm^3
- Módulo de elasticidad, medido según la norma UNE 53-023 = 750 a 1.100 N/mm^2
- Coeficiente de dilatación lineal, medido según la norma UNE 53-126 = 1,5 a 2x10^{-4} K^{-1}
- Conductividad térmica, medida según la norma UNE 53-037 = 0.2 kcal/mhºC

Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies, exterior e interior, un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros defectos eventuales.

Los tubos podrán unirse mediante accesorios mecánicos o por termofusión.

Un hilo de polipropileno-copolímero de bloque se marcará de forma indeleble, como mínimo cada metro de longitud, indicando al menos:

a) identificación del fabricante
b) la referencia del material (PP-C)
c) su diámetro nominal
d) su espesor nominal
e) la temperatura máxima de utilización y la presión máxima de trabajo a dicha temperatura y a 20 ºC indicando los años de utilización entre paréntesis.
f) la referencia a la norma (UNE-EN ISO 15874-2:2004).
g) año de fabricación.

Con el fin de no perjudicar la fiabilidad en el tiempo se tendrán en cuenta las siguientes advertencias:

- No se trabajará el tubo con llamas para conseguir curvas o saltos en cuanto no pudiendo controlar la temperatura, se puede destruir la estructura molecular del polipropileno. El tubo se puede curvar en frío hasta un ángulo de 90º. El radio de curvatura no ha de ser inferior a 8 veces el diámetro del tubo.
- Utilizar el sistema en obra, tapado o directos para evitar la cristalización del material con el tiempo.
- Después de la soldadura no girar el tubo o los empalmes más de 30º.

Antes de tapar la instalación se llenará totalmente de agua la instalación, asegurándose de que no existe aire en su interior.

Se probará el tubo durante 30 minutos, a una presión de 20 bar, comprobando que la presión no disminuya más de 0.6 bar. Después de 10 minutos, volver a probar la instalación a una presión de 20 bar por dos horas, comprobando que la presión no disminuya más de 0,2 bar.

En las instalaciones horizontales exteriores, si no es posible la instalación de canaleta es necesaria la colocación de abrazadera para soportarlos según la siguiente tabla:

DIÁMETRO EXTERIOR DEL TUBO (mm)	DISTANCIAS ENTRE PUNTOS DE APOYO (cm)	
	TEMPERATURA AGUA 60 ºC	TEMPERATURA AGUA 20 ºC
20	65	72
30	85	75
40	110	115
50	120	130
60	145	150
70	155	170
80	165	180
90	185	195

También se colocarán abrazaderas rígidas en los siguientes casos:

- protegido de los rayos UV
- Para observar empujes hidráulicos en cambios de direcciones (tés o codos) y en reducciones.

- En la proximidad de válvulas, contador, etc.

1.3.2.- Válvulas de mariposa y bola.

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscadas y de tipo mariposa de acuerdo con las especificaciones del capítulo presupuesto.

Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

Toda válvula llevará colgada un disco de PVC de 12 m de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación. El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

1.3.3.- Dilatadores.

Se colocarán dilatadores en los lugares indicados en los planos y siempre en sitios fácilmente registrables e inspeccionables.

Los dilatadores serán de acero inoxidable roscados hasta 2" y con bridas a partir de este diámetro. Los dilatadores deberán permitir el movimiento de las tuberías en sentido longitudinal únicamente, y sólo se permitirá el movimiento en sentido axial cuando se colocan al paso de las juntas de dilatación de la edificación.

La presión de trabajo de los dilatadores será la indicada en mediciones y la presión de prueba será la misma que la especificada para las válvulas y el resto de la instalación.

Se montarán dilatadores en la fase de montaje con las protecciones (topos) y mecanismos indicados por el fabricante de los elementos.

Para el correcto funcionamiento de los dilatadores se preverán los correspondientes puntos fijos que estarán incluidos en la parte proporcional de accesorios de los precios unitarios de las tuberías.

1.3.4.– Radiadores.

Los radiadores serán del material y modelo descritos en el capítulo presupuesto del proyecto, y seccionados por elementos del tipo y dimensiones indicados en el proyecto. Tendrán llave de paso a doble reglaje con válvula termostática, para poder graduar a voluntad la emisión del calor. Normalmente irán colgados en las paredes a una altura del suelo de 20 cm. En este caso serán de tipo sin patas. En algunos casos especiales podrán tener patas e irán apoyados en los pisos.

Estarán garantizados para la presión de trabajo de 70 Kg. /cm². a la que se probará cada uno de ellos. Como rendimiento normal de los radiadores se admitirán hasta 500 calorías por metro cuadrado de superficie de radiación.

Los soportes para radiadores sin patas, serán de las dimensiones necesarias para cada caso. Los extremos delanteros irán ranurados convenientemente para la sujeción del aparato. La parte posterior de cada soporte llevará un orificio en el que se colocará un trozo de varilla de hierro en sentido perpendicular al soporte, que asegure el recibido del mismo. Los soportes colgantes irán recibidos en la pared con mortero o fijados con tornillos a piezas metálicas recibidas en la pared.

1.3.5.– Depósito de expansión.

Será de chapa de hierro galvanizada de 4 mm con indicador de nivel y desagüe con llave. Se instalarán con sus palomillas y estará dotado de válvula de seguridad y manómetro.

1.3.6.- Aislamiento.

Todas las superficies y tuberías estarán perfectamente limpias y secas antes de aplicarse el aislamiento y una vez que tubería y equipos hayan sido sometidos a las pruebas y ensayos de presión.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se desliará la coquilla por la tubería antes de roscada o soldada. Una vez colocados se aplicará una fina capa de pegamento presionado las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente con un cuchillo. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente, presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

1.3.7.– Sistema de ventilación.

Se realizará el sistema de ventilación conforme a lo indicado en los planos del Proyecto. La toma general de aire será adecuada para servicio exterior, y comprenderá rejilla de lamas, en su parte externa y malla metálica de tamiz amplio en su parte interna.

El Grupo Motor Ventilador se instalará sobre su bancada correspondiente aislada para vibraciones, y las características del equipo serán las indicadas en los planos correspondientes.

Los conductos de impulsión serán de chapa metálica. En su salida del ventilador se preverá una conexión flexible para anular vibraciones.

Las rejillas de impulsión se realizarán en los laterales del conducto principal y serán en número y dimensiones, tal y como se indica en los planos.

Las uniones entre tramos de distinta sección del conducto se ejecutarán esmeradamente, con el fin de evitar obstáculos considerables a la circulación del aire a través de éstos.

Se instalarán también rejillas para expulsión del aire al exterior, el número de ellas será el indicado en planos, así como también el tipo y dimensiones correspondientes.

1.3.8.– Ajuste de compensación.

Todos los sistemas se ajustarán y compensarán de modo que cumplan los requisitos del Pliego y de los planos. Todos los reguladores y sistemas de control se ajustarán para que cumpla su función según lo especificado.

1.4.– LIMPIEZA.

Una vez terminados los trabajos todas las partes de la instalación se limpiarán perfectamente. Todo el equipo, tuberías, válvulas, accesorios, etc., se limpiarán de toda grasa, suciedad, recortes de metal, cieno, etc., que pudieran haberse acumulado. Cualquier decoloración u otro daño causado a cualquier parte del edificio, o su acabado debido a que el Contratista no llevase a cabo una limpieza adecuada del equipo o de las instalaciones de tuberías se repasará por dicho Contratista sin gasto adicional para el propietario.

Si cualquier tubería o las calderas, etc., resultase obstruida por la suciedad, debido al aceite o grasa de las redes, después de haber sido aceptado el trabajo, el Contratista habrá de desconectar, limpiar y volver a conectar las tuberías y volver a lavar las calderas, en la forma anteriormente especificada.

1.5.– ENSAYOS.

a) Generalidades

Antes de la recepción definitiva el Contratista ensayará toda la instalación y el Ingeniero dará en su caso la aprobación. El Contratista suministrará todo el equipo y accesorios para los ensayos.

b) Redes de tuberías

Todas las redes de tuberías para el agua caliente se ensayarán a una presión hidrostática igual dos veces a la presión de trabajo; esta presión no será nunca inferior a 3 Kg./cm² y se demostrará su estanqueidad a la mencionada presión. Las tuberías que hayan de ir ocultas se ensayarán y recibirán la aprobación del Arquitecto antes de ocultarse.

c) Sistema de ventilación

A la terminación y antes de la aceptación de la instalación, el Contratista someterá los sistemas de ventilación, a todas las pruebas que pueda requerir el Ingeniero. Estas serán pruebas de capacidad y de funcionamiento general dirigidas por un Técnico capacitado. Las pruebas deberán demostrar las capacidades especificadas en las diversas partes del equipo. Se utilizará un instrumento de lectura directa de velocidad, que haya sido probado y contrastado recientemente, para demostrar que el flujo de aire entre los distintos conductos ha sido regulado de tal forma, que admita y expulse la cantidad de litros de aire requeridos por segundo por las respectivas bocas de alimentación y expulsión. Los ensayos se llevarán a cabo en presencia del representante autorizado del Ingeniero. Las pruebas de funcionamiento general abarcarán un período no inferior a 12 horas, y demostrarán que el equipo completo está funcionando de acuerdo con el Pliego de Condiciones y a la entera satisfacción del Ingeniero. El Contratista suministrará todos los instrumentos, equipo de ensayos, y personal que sean necesarios para las pruebas.

d) Trabajo defectuoso

Si los ensayos o inspección ponen de manifiesto defectos, se desmontarán y reemplazarán las instalaciones y materiales defectuosos y se repetirán los ensayos e inspecciones sin coste adicional alguno para el Propietario. Las reparaciones de las tuberías se harán con material nuevo. No se aceptará retacar los agujeros ni las puntas roscadas.

1.6.– LISTA DE PIEZAS DE REPUESTO Y PRECIOLISTA DE PIEZAS DE REPUESTO Y PRECIO.

Con cada elemento del equipo suministrado por un fabricante se acompañarán dos ejemplares de listas de piezas de repuesto y manuales de funcionamiento, además de los planos de taller y datos de catálogo necesarios.

1.7.– PRUEBAS DEFINITIVAS DE TEMPERATURA.

Cuando el sistema se halle totalmente instalado y con objeto de hacer la recepción, se efectuará el ensayo de temperatura en los diferentes locales del edificio, cuyo resultado ha de satisfacer las condiciones del proyecto.

2.- RÉGIMEN JURÍDICO

El presente Pliego General de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales, tendrá carácter de contrato privado y podrá ser elevado a escritura pública si alguna de las partes lo desea, debiendo en este supuesto hacerse cargo de 1os gastos que tal formalización ocasione.

Las partes quedan sometidas, en todo momento, a la Legislación Civil, Mercantil y Procesal Española, con las particularidades que se especifican en este Pliego.

A todos los efectos, las partes se someten expresamente a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y tribunales de la provincia donde se halla ubicado el trabajo, con renuncia de cualquier otro fuero que pudiera corresponderle.

Cualquier diferencia que pudiera surgir entre las partes, con motivo de la obra, interpretación o ejecución de lo acordado, se someterá a arbitraje de equidad, regulado por Ley 36/1988 de 5 de diciembre de 1.988.

Será árbitro único la Dirección Facultativa, dispensándose las partes de los motivos de incompatibilidad que legalmente pudiesen incurrir en dicho arbitrio.

Pamplona, octubre de 2023

El Ingeniero Industrial

Colg. 555

Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial

Colg. 1020

Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.1.- Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.

1.1.1.- Justificación.

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.

b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.

d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2.- Objeto.

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con el Real Decreto 1627/97, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

1.1.3.- Contenido del EBSS.

De acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 1627/97, el Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias

para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el estudio básico se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborables.

1.2.- Datos generales.

1.2.1.- Agentes.

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Promotor	AYUNTAMIENTO DE RONCAL
Autor del proyecto	David y Javier Gordejuela Gutiérrez
Constructor - jefe de obra	A determinar
Coordinador de seguridad y salud	David y Javier Gordejuela Gutiérrez

1.2.2.- Características generales del Proyecto de Ejecución.

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del Plan de Seguridad y Salud.

Denominación del proyecto	Proyecto de reforma de sala de calderas del Colegio Público “Julian Gayarre”
Plantas sobre rasante	3
Plantas bajo rasante	1
Presupuesto de ejecución material	128.481,66 €
Plazo de ejecución	2 mes
Núm. máx. operarios	4

1.2.3.- Emplazamiento y condiciones del entorno.

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

Dirección	Paseo Julian Gayarre, S/N.
Accesos a la obra	Paseo Julian Gayarre, S/N.
Topografía del terreno	Llana
Edificaciones colindantes	No
Servidumbres y condicionantes	Normales
Climatología	Típica Zona

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4.- Características generales de la obra.

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1.- Instalaciones.

- Calefacción y ACS (Sala de calderas).

1.3.- Medios de auxilio.

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1.- Medios de auxilio en obra.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2.- Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Urgencias Hospital de Navarra	87,3 km

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Empresas de ambulancias	Ambulancias Baztán-Bidasoa	90,7 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 5 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4.- Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en el apartado 15 del Anexo IV (Parte A) del R.D. 1627/97.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1.- Vestuarios.

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2.- Aseos.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3.- Comedor.

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5.- Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.
Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas

- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.1.- Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1.- Instalación eléctrica provisional:

Riesgos más frecuentes:

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable

- Ropa de trabajo reflectante

1.5.1.2.- Vallado de obra.

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2.- Durante las fases de ejecución de la obra.

1.5.2.1.- Instalaciones en general.

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.5.3.- Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1.- Escalera de mano.

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.2.- Visera de protección.

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

1.5.3.3.- Andamio de borriquetas.

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.

Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.4.- Durante la utilización de maquinaria y herramientas.

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (Real Decreto 1495/86), las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas.

1.5.4.1.- Equipo de soldadura.

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.2.- Herramientas manuales diversas.

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.

- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa anti proyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anti contactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido, indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6.- Identificación de los riesgos laborales evitables.

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1.- Caídas al mismo nivel.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2.- Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3.-Polvo y partículas.

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4.- Ruido.

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5.- Esfuerzos.

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.

- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6.- Incendios.

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7.- Intoxicación por emanaciones.

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7.- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1.- Caída de objetos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2.- Dermatosis.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3.- Electrocuciones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales

- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4.- Quemaduras.

Medidas preventivas y protecciones colectivas.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes y botas de seguridad

1.8.- Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1.- Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2.- Trabajos en instalaciones.

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.
Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3.- Trabajos con pinturas y barnices.

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9.- Trabajos que implican riesgos especiales.

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10.- Medidas en caso de emergencia.

El Contratista deberá reflejar en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11.- Presencia de los recursos preventivos del contratista.

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales, a través de su artículo 4.3.

A tales estos efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner

tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2.- NORMATIVA Y LEGISLACION APLICABLES.

2.1.- Seguridad y salud

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:
Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de abril de 2006
Modificado por:
Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 29 de mayo de 2006
Modificado por:
Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.
B.O.E.: 25 de agosto de 2007
Corrección de errores.
B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Ley de Prevención de Riesgos Laborales
Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:
Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo
Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 24 de mayo de 1997
Modificada por:
Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social
Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.
Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.
B.O.E.: 31 de diciembre de 1998
Completada por:
Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 2001
Completada por:
Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 21 de junio de 2001
Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo
Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 18 de junio de 2003
Modificada por:
Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 13 de diciembre de 2003
Desarrollada por:
Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 31 de enero de 2004
Completada por:
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 5 de noviembre de 2005
Completada por:
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de marzo de 2006
Completada por:
Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de abril de 2006
Modificada por:
Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención
Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:
Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo
Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 24 de mayo de 1997
Modificado por:
Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 1 de mayo de 1998
Completado por:
Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 2001
Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 21 de junio de 2001
Completado por:
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 5 de noviembre de 2005
Completado por:
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de marzo de 2006
Completado por:
Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de abril de 2006
Modificado por:
Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 29 de mayo de 2006
Modificado por:
Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.
B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas
Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 24 de mayo de 1997
Modificado por:
Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos
Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 5 de abril de 2003
Completado por:
Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:
Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

2.1.1.- Sistemas de protección colectiva.

2.1.1.1.- Protección contra incendios.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión
Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.
B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:
Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión
Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:
Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
B.O.E.: 28 de octubre de 2009
Modificado por:
Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
B.O.E.: 22 de mayo de 2010

2.1.2. - Equipos de protección individual.

Utilización de equipos de protección individual
Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:
Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 18 de julio de 1997
Completado por:
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de marzo de 2006
Completado por:
Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.

DB HS Salubridad
Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006
Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 23 de octubre de 2007
Corrección de errores.
B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:
Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre
Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.
B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:
Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03
Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.
B.O.E.: 5 de abril de 2004
Completado por:
Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico
Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.
B.O.E.: 19 de febrero de 1988
Modificado por:
Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones
Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
B.O.E.: 14 de mayo de 2003

Derogado el capítulo III por:
Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación
Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
B.O.E.: 24 de marzo de 2010

2.1.4.- Señalizaciones y cerramientos del solar.

Señalización de seguridad y salud en el trabajo
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:
Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 2001
Completado por:
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de marzo de 2006

3.- PLIEGO.

3.1.- Pliego de cláusulas administrativas.

3.1.1.- Disposiciones generales.

3.1.1.1.- Objeto del Pliego de condiciones.

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas para la reforma de la sala de calderas del colegio público Julian Gayarre de Roncal. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

3.1.2.- Disposiciones facultativas.

3.1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

3.1.2.2.- El Promotor.

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3.- El Proyectista.

Es el agente que, por encargo del Promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4.- El Contratista y Subcontratista.

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:
Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
Atender las indicaciones y consignas del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5.- La Dirección Facultativa.

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.
Las responsabilidades de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6.- Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto.

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7.- Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades contenidas en la Guía Técnica sobre el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, cuyas funciones consisten en:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8.- Trabajadores Autónomos.

Son las personas físicas distintas del Contratista y Subcontratista, que realizan de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asumen contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de Contratista o Subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9.- Trabajadores por cuenta ajena.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10.- Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción.

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11.- Recursos preventivos.

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.

b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación

de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

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

3.1.3.- Formación en Seguridad.

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4.- Reconocimientos médicos.

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5.- Salud e higiene en el trabajo.

3.1.5.1.- Primeros auxilios.

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2.- Actuación en caso de accidente.

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal. No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6.- Documentación de obra.

3.1.6.1.- Estudio básico de seguridad y Salud.

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2.- Plan de seguridad y salud.

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3.- Acta de aprobación del plan.

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4.- Aviso previo.

El Promotor efectuará un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El aviso contendrá la fecha, dirección de la obra, Promotor, Proyectista, tipo de obra, Coordinador de Seguridad y Salud, fecha de inicio, duración prevista, número máximo de trabajadores en obra, número previsto y datos de identificación de los contratistas, subcontratistas y autónomos. El aviso deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose en el caso de que se incorporen a la obra un Coordinador de Seguridad y Salud o contratistas no identificados, en el aviso inicialmente remitido a la autoridad laboral.

3.1.6.5.- Comunicación de apertura de centro de trabajo.

Al inicio de la obra, el Contratista presentará la comunicación de apertura a la autoridad laboral, en un plazo máximo de 30 días.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.6.- Libro de incidencias.

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto. Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.7.- Libro de órdenes.

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra. Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.8.- Libro de visitas.

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.9.- Libro de subcontratación.

El Contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7.- Disposiciones económicas.

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
    - Precio unitario
    - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
    - Precios contradictorios
    - Reclamación de aumento de precios
    - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
    - De la revisión de los precios contratados
    - Acopio de materiales
    - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2.- Pliego de condiciones técnicas particulares.

3.2.1.- Medios de protección colectiva.

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el delegado de Prevención.

3.2.2.- Medios de protección individual.

Todos los equipos de protección individual (EPI) empleados en la obra dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3.- Instalaciones provisionales de salud y confort.

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotada de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1.- Vestuarios.

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.
Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2.- Aseos y duchas.

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3.- Retretes.

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4.- Comedor y cocina.

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calientaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

Pamplona, octubre 2023

El Ingeniero Industrial
Colg. 555

Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial
Colg. 1020

Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al Proyecto de reforma de sala de calderas del Colegio Público “Julian Gayarre” de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y de la orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Mediante el presente estudio de gestión de residuos, se contribuye al objetivo europeo de conseguir que al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición generados en los proyectos de infraestructura (con exclusión de los residuos con código LER 17 05 04), se preparan para la reutilización, el reciclaje y la revalorización de otros materiales, incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales.

2. CONTENIDO DEL ESTUDIO.

Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m3 de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.

Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

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

Medidas para la separación de residuos.

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

Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Valoración del coste previsto de la gestión.

Identificación de los residuos y estimación de la cantidad

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE. Los residuos señalados con (*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Código LER	Descripción	t	m^3
17	Residuos de la construcción y demolición		
17.01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
17.01.01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
17.01.02	Ladrillos		
17.01.03	Tejas y materiales cerámicos		
17.01.06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas		
17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06		
17.02	Madera, vidrio y plástico	0,02	
17.02.01	Madera.		
17.02.02	Vidrio.		
17.02.03	Plástico.	0,02	
17.02.04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		
17.03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados		
17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en 17.03.01		
17.03.03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados		
17.04	Metales		3,00
17.04.01	Cobre, bronce, latón.		
17.04.02	Aluminio.		
17.04.03	Plomo.		
17.04.04	Zinc.		
17.04.05	Hierro y acero.		3,00

17.04.06	Estaño.		
17.04.07	Metales mezclados.		
17.04.09*	Residuos metálicos contaminados por sustancias peligrosas.		
17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.		
17.04.11	Cables distintos de los especificados en 17.04.10		
17.06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto		
17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		
17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		
17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en 17.06.01 y 17.06.03.		
17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		
17.08	Materiales de construcción a partir de yeso		
17.08.01*	Materiales a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas		
17.08.02	Materiales a partir de yeso distintos de los especificados en 17.08.01		
17.09	Otros residuos de construcción y demolición.		
17.09.01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		
17.09.02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes con PCB, revestimientos de suelos a partir de resinas con PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		
17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		
17.09.04	Residuos mezclados de la construcción y la demolición distintos de los especificados en 17.09.01, 17.09.02 y 17.09.03.		

La estimación de residuos a generar figura en la tabla previa del presente Estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

Así mismo es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

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

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

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos que pudieran generarse, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

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

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

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

Código	Operación	SI	NO
D	ELIMINACIÓN	(marcar con X)	
D10	Incineración en tierra		X
D11	Incineración en el mar		X
R	VALORIZACIÓN		
R1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía		X
R4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos		X
R 10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.		X
	REUTILIZACIÓN		
Relleno	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17.01.06.		X
Relleno	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17.08.01.		X

El adjudicatario presentará una memoria resumen donde se recoja la cantidad total de residuos generados, clasificados por códigos LER, y los certificados de los gestores de destino, donde se indique el porcentaje de valorización alcanzado en cada una de las instalaciones.

Los residuos peligrosos no valorizables no se tendrán en cuenta para consecución de este objetivo.

En el caso de que se valoricen residuos en la propia obra, el adjudicatario incluirá en la memoria resumen información sobre las cantidades valorizadas, por código LER y los medios utilizados (planta móvil, gestor, etc.).

En el caso de que se utilicen áridos reciclados procedentes de residuos, el adjudicatario incluirá en la memoria resumen la documentación que acredite la compra de estos materiales, en la que indicará la cantidad y el tipo de material.

En caso de que se produzcan residuos de amianto, será necesario justificar su adecuado tratamiento a través de la notificación previa del traslado de los residuos de amianto desde el lugar de generación hasta el gestor de residuos y los documentos de identificación de los traslados de residuos asociados a esos movimientos, en aplicación del Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Se debe limitar la generación de residuos en los procesos relacionados con la construcción y demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE y teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y utilizando la

demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la reutilización y reciclaje de alta calidad mediante la eliminación selectiva de materiales, utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

Se adoptarán las medidas para reducir el ruido, el polvo y las emisiones contaminantes durante la fase de obra y se ejecutarán las actuaciones asociadas a esta medida cumpliendo la normativa vigente en cuanto la posible contaminación de suelos y agua.

En aquellas actuaciones que impliquen demolición, practicarán una demolición selectiva.

2.3.-Medidas para la separación de residuos.

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

3.-EN CASO DE RESIDUOS PELIGROSOS:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.
Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m3. Dadas las características de la obra, estamos en este caso.

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

Dada la poca entidad de la obra, no existen elementos especiales para el almacenaje de los residuos, ni se elabora plano de ubicación de los mismos.

En cualquier caso, por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento en el caso en que existan los residuos mencionados:

Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
Un contenedor para residuos pétreos.
Un contenedor y/o un compactador para residuos banales.
Uno o varios contenedores para materiales contaminados.
En el caso de obra nueva, y durante la fase de enyesados, un contenedor específico para este tipo de residuos.

4.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

El Pliego de condiciones de la parte referente a residuos forma parte del contenido del Pliego de condiciones generales y particulares del proyecto.

Todos los oficios y subcontratas de las obras deben gestionar sus residuos particulares con empresa homologada y autorizada.

5.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN.

Dada entidad de la obra, existe partida específica de la gestión de residuos, la cual asciende a 1.259,62 €.

Pamplona, octubre 2023

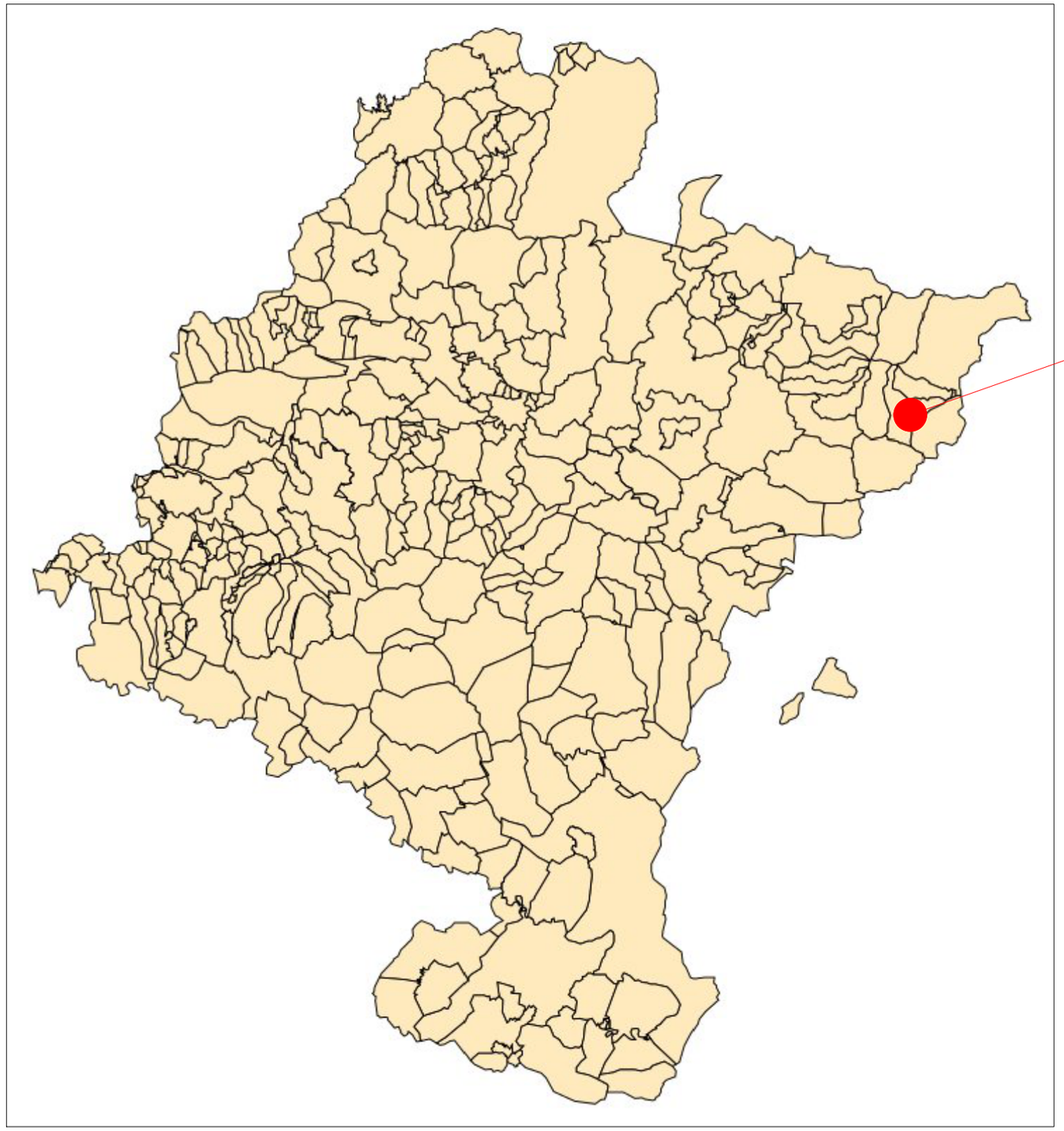
El Ingeniero Industrial
Colg. 555

Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial
Colg. 1020

Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

7.- PLANOS



NASEI INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA

Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD
AYUNTAMIENTO DE RONCAL

SITUACION
PASEO JULIÁN GAYARRE, Nº8, RONCAL. (NAVARRA)

SITUACIÓN

PROYECTO
REFORMA DE SALA DE CALDERAS CON BIOMASA PARA ANTIGUAS ESCUELAS DE RONCAL

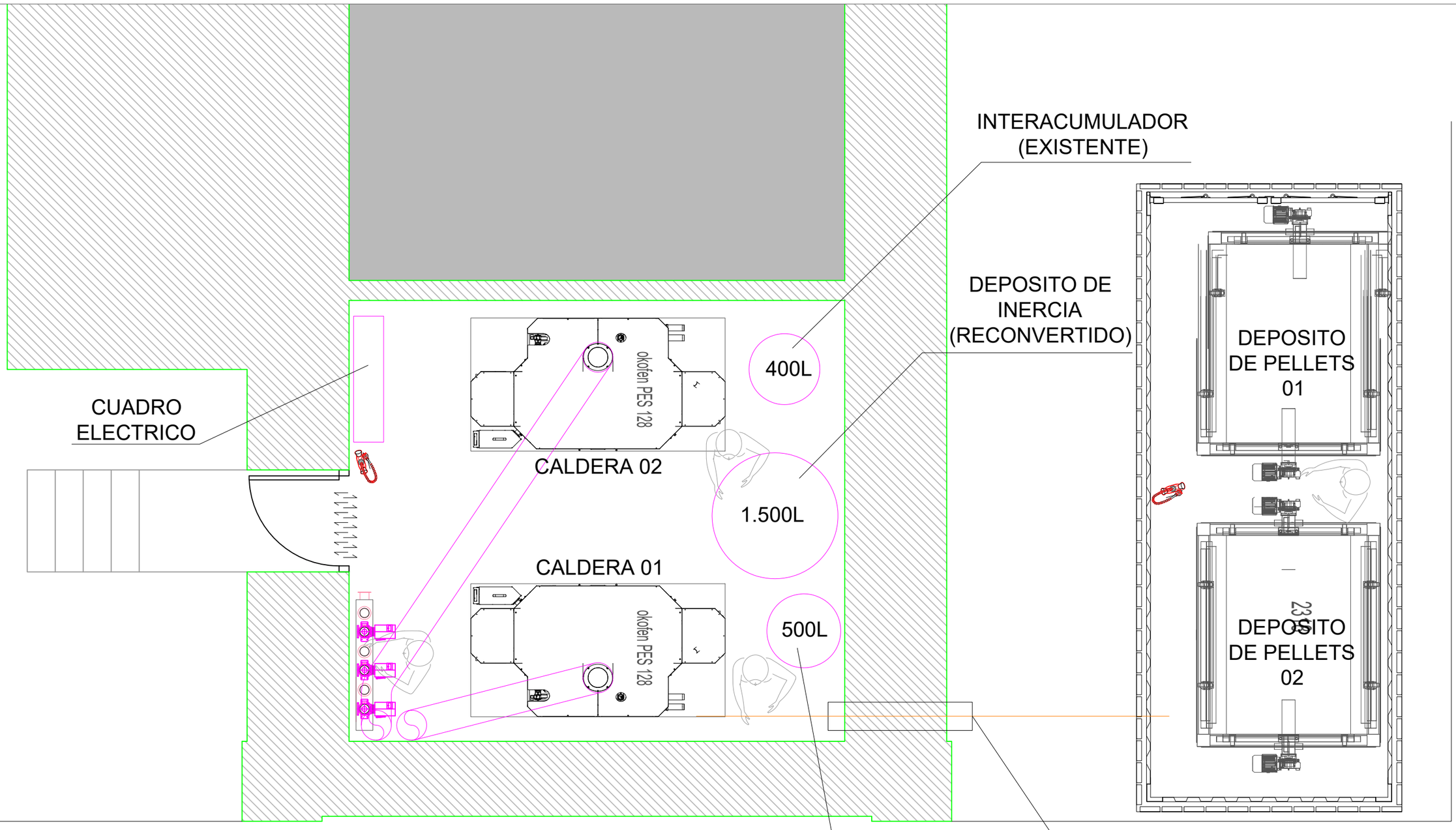
EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO
108_2021	OCTUBRE 2023	S/E	CL-01

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 1020

FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 555

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



NASEI INGENIERIA S.L.
AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD
AYUNTAMIENTO DE RONCAL

SITUACION
PASEO JULIÁN GAYARRE, Nº8, RONCAL. (NAVARRA)

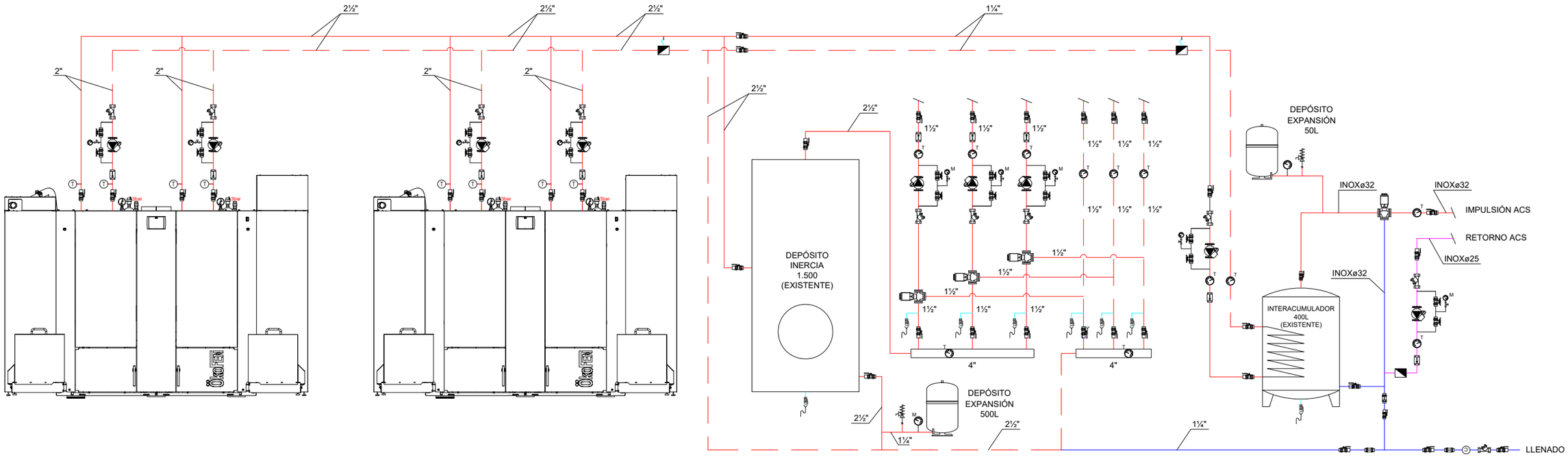
PLANTA SÓTANO
SALA DE CALDERAS

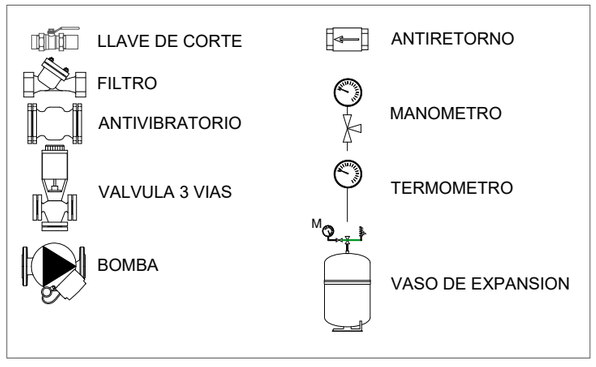
PROYECTO
REFORMA DE SALA DE CALDERAS CON BIOMASA PARA ANTIGUAS ESCUELAS DE RONCAL

EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO
108_2021	AGOSTO 2023	1:50	CL-02

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 1020
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 555
FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ





NASEI INGENIERIA S.L.
AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD
AYUNTAMIENTO DE RONCAL

SITUACION
PASEO JULIÁN GAYARRE, Nº8, RONCAL. (NAVARRA)

ESQUEMA HIDRAULICO

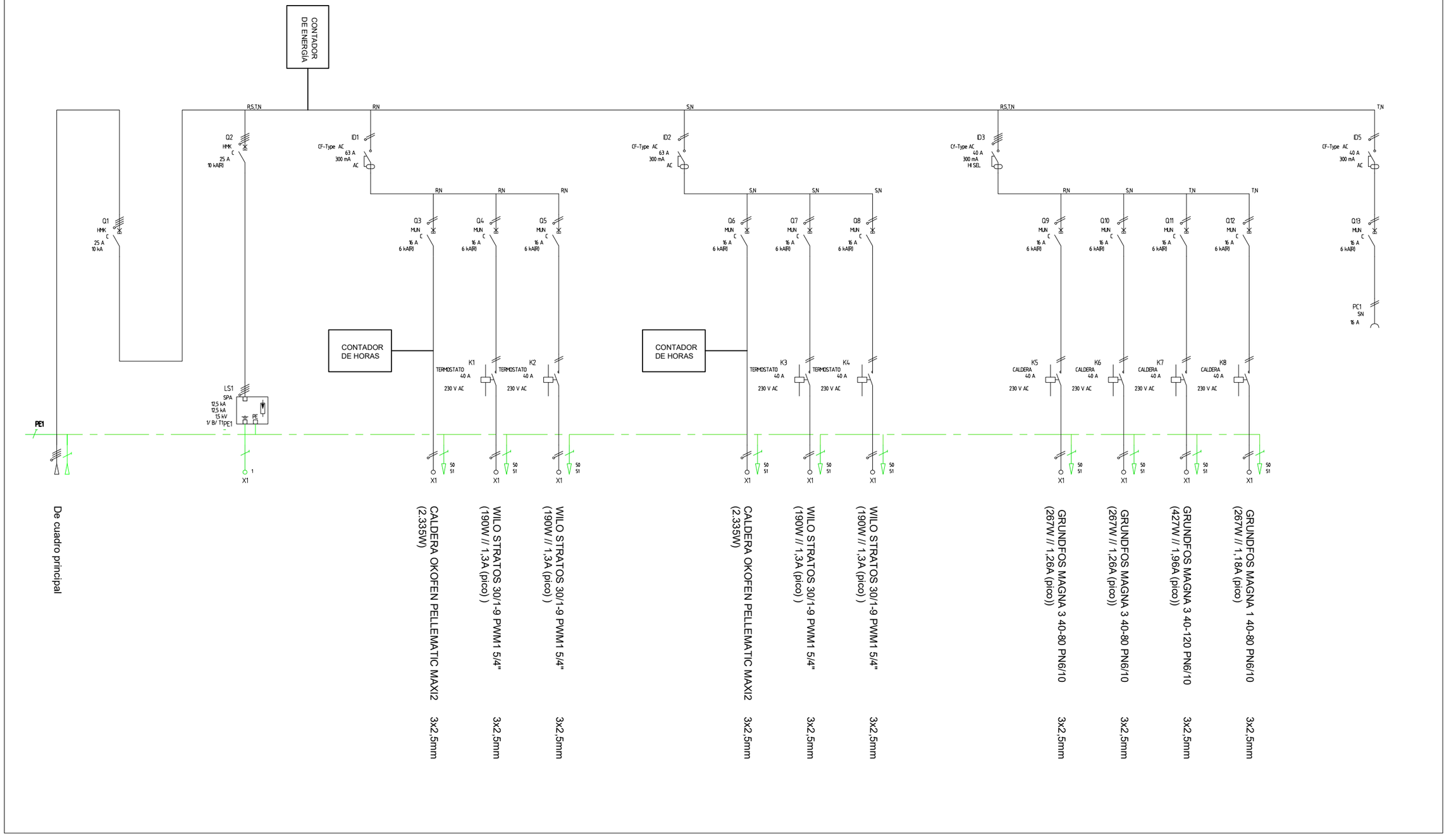
PROYECTO
REFORMA DE SALA DE CALDERAS CON BIOMASA PARA ANTIGUAS ESCUELAS DE RONCAL

EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO
108_2021	AGOSTO 2023	S.E.	CL-03

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 1020
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLG. 555
FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ

CUADRO SECUNDARIO SALA CALDERAS



NASEI INGENIERIA S.L.
AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD: AYUNTAMIENTO DE RONCAL

SITUACION: RONCAL (NAVARRA)

CUADRO ELÉCTRICO

PROYECTO: REFORMA DE SALA DE CALDERAS DEL COLEGIO PUBLICO “JULIAN GAYARRE”

EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO
108_2021	OCTUBRE 2023	S/E	CL-04

EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 1020
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL COLG. 555
FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ