Xabier Zubialde Legarreta
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna
Arganbela 16
31174 Bidaurreta, (Na)
Tlf.: 619 383 471
xzubialde@energia.eus

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Memoria instalación biomasa en casa consistorial Lakuntza

Biomasa instalazioari buruzko memoria Lakuntzako udaletxean

Dirua aurreztu

Energia aurreztu

Kutsadura aurreztu

1. ÍNDICE GENERAL

1. ÍNDICE GENERAL 3
2. MEMORIA 8
2.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN 9
2.2. DATOS Del/a PROMOTOR/A 9
2.3. DATOS del Autor 9
2.4. EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO CONCRETO 10
2.5. ANTECEDENTES 10
2.6. OBJETO 10
2.7. CONSUMOS ACTUALES DE ENERGÍA. HIPOTESIS DE PARTIDA 11
2.7.1. SISTEMA DE CALEFACCIÓN ACTUAL 11
2.8. POTENCIA REALMENTE NECESARIA. 15
2.9. ALCANCE y JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA 15
2.9.1. Instalar dos calderas de biomasa, gasificación de leña. 15
2.9.2. Almacenamiento de biocombustibles sólidos. Biomasa 20
2.9.3. Otros detalles a especificar 20
2.9.4. Justificación variación de caudal en las bombas de distribución 21
2.9.5. Justificación reordenación circuitos hidráulicos 22
2.9.6. Características de la sala técnica para las calderas de biomasa 22
2.9.6.1. Ventilación sala de calderas 23
2.9.6.2. Aspectos técnicos de la sala de calderas 23
2.10. PREVISIÓN DE UTILIZACIÓN DE BIOMASA 25
2.11. EXIGENCIAS NORMATIVAS. 26
2.12. INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN 28
2.13. CHIMENEAS 29

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

2.14. REDES DE TUBERÍAS en SALA DE CALDERAS 31
2.15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 34
2.16. REGULACIÓN Y CONTROL 36
2.16.1. IDEAS básicas DE REGULACIÓN Y CONTROL 36
2.16.2. GENERACIÓN DE CALOR 36
2.16.3. DISTRIBUCIÓN DE CALOR 37
2.16.4. GENERALIDADES 38
3. CÁLCULOS 41
3.1. CAUDALES Y PÉRDIDAS DE CARGA. SELECCIÓN DE BOMBAS 42
3.1.1. BOMBAS HIDRÁULICAS 42
4. PLANOS 43
5. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS 51
6. PLIEGO DE CONDICIONES 123
6.1. GENERALIDADES 124
6.2. CONDICIONES PARA LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA 134
6.2.1. DEMOLICIONES 134
6.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 135
6.2.3. CIMENTACIONES 141
6.2.4. SANEAMIENTO 146
6.2.5. ESTRUCTURAS 149
6.2.6. ALBAÑILERIA 156
6.2.7. CARPINTERIA 164
6.2.8. PAVIMENTOS Y ALICATADOS 165
6.2.9. INSTALACIONES 167
6.2.10. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 180
6.2.11. ESTRUCTURA SOPORTE 181

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

6.2.12. INVERSORES 181
6.2.13. VIDRIERIA 182
6.2.14. PINTURAS Y REVESTIMIENTOS DECORATIVOS 183
7. PRESUPUESTO 184
8. PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA 192
9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 194
9.1. INTRODUCCIÓN 195
9.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 195
9.3. DATOS DEL PROYECTO 196
9.4. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS A LA OBRA 196
9.5. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA 196
9.6. DEFINICIÓN DE LA OBRA 197
9.7. RIESGOS DE LA OBRA Y MEDIDAS A ADOPTAR 198
9.8. Riesgos específicos 201
9.9. RIESGOS GENERALES: 216
9.10. EQUIPOS DE TRABAJO: 222
9.11. NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN LA OBRA 250
9.12. OBLIGACIONES DEL/LA PROMOTOR/A 252
9.13. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 252
9.14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 253
9.15. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 253
9.16. OBLIGACIONES DE LOS/AS TRABAJADORES/AS AUTÓNOMOS/AS 254
9.17. LIBRO DE INCIDENCIAS 254
9.18. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 255
9.19. DERECHOS DE LOS/AS TRABAJADORES/AS 255
10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 256

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10.1. DEFINICIONES 257
10.2. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS 258
10.2.1. Prevención en la Adquisición de Materiales 258
10.2.2. Prevención en la Puesta en Obra 259
10.2.3. Prevención en el Almacenamiento en Obra 259
10.2.4. Cantidad de Residuos 259
10.2.5. Reutilización 260
10.2.6. Separación de Residuos 260
10.2.7. Medidas para la Separación en Obra 262
10.2.8. Inventario de Residuos Peligrosos 263
10.2.9. Destino Final 263
10.3. Prescripciones del Pliego sobre Residuos 265
10.3.1. Obligaciones Agentes Intervinientes 265
10.3.2. Gestión de Residuos 265
10.3.3. Separación 266
10.3.4. Documentación 266
10.3.5. Normativa 267
10.4. PLANTILLA DE IMPRESOS 268
10.4.1. Acta aprobación Plan 268
10.4.2. Listado salida residuos obra 269
10.4.3. Albarán retirada residuos no peligrosos 270
10.4.4. Notificación de Traslado Residuos Peligroso 271
10.4.5. Admisión residuo peligroso 272
10.4.6. Pictogramas de peligro 273
10.4.7. Etiquetas residuos peligrosos y no peligrosos 274
10.4.8. Carteles 274

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

11. MANTENIMIENTO SEGÚN RITE 275
11.1. MANTENIMIENTO Y USO IT. 3 276
11.1.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO IT 3.3 276
11.1.2. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGETICA IT3.4 278
11.1.3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD IT 3.5 279
11.1.4. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA IT 3.6 280
11.1.5. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO IT 3.7 280
11.2. INSPECCION IT. 4 280
12. CONCLUSIÓN 282

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

2. MEMORIA

2.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Tipo actividad	Casa Consistorial
Dirección	Herriko Plaza, 1,
Código postal	31830
Localidad	Lakuntza
Provincia	Navarra
Coordenadas	42.92198694779753, -2.022965986506574

2.2. DATOS Del/a PROMOTOR/A

- Nombre del Promotor: Ayuntamiento de Lakuntza / Lakuntzako Udala
- NIF: P3113700C
- Dirección: Herriko Plaza, 1, Lakuntza (Navarra/Nafarroa)
- CP: 31830

2.3. DATOS del Autor

- Nombre del Autor de la Memoria: Xabier Zubialde Legarreta.
- Graduado en Ingeniería, Colegiado Nº2260 en el Colegio de Graduados en ingeniería rama industrial, Ingenieros Técnicos y Peritos Industriales de Navarra
- NIF: 44618741 Y
- Dirección: Arganbela 16 CP 31174
- Teléfono de contacto: 619 383 471

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

2.4. EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO CONCRETO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvN707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

2.5. ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Lakuntza ha contratado la realización de esta memoria técnica, dirección de obra y coordinación de seguridad y salud a Xabier Zubialde Legarreta, graduado en ingeniería, Colegiado Nº2260 en el Colegio de Graduados en Ingeniería rama industrial, Ingenieros Técnicos y Peritos Industriales de Navarra.

El objetivo general, es definir en esta memoria una instalación de biomasa para desarrollar en la sala técnica actual; que utilice biomasa como fuente de energía primaria principal; en concreto leña.

2.6. OBJETO

Dado que las instalaciones a realizar son instalaciones térmicas fijas de climatización en concreto de calefacción (no ACS), destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiénico de las personas, es preceptiva la aplicación del reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y del Código Técnico de la Edificación (CTE), para lo cual se contrata la realización del siguiente proyecto donde plantear esta instalación.

Aprovechando el planteamiento esta reforma requerida, se va a aprovechar para sustituir los equipos de bombeo por otros de alta eficiencia y optimizar el sistema de regulación y control.

Se pretende eliminar el uso del sistema actual que utiliza gas natural, por un sistema con mayor eficiencia económica que utilizará leña como energía 100% renovable, implicando más trabajo de personal para su gestión pero obteniendo más independencia económica y en la gestión futura ya que el combustible podrá ser gestionado desde el ámbito local.

2.7. CONSUMOS ACTUALES DE ENERGÍA. HIPOTESIS DE PARTIDA

Como hipótesis de partida, analizando los diferentes datos de consumos existentes, se define un consumo para un "año tipo" estadísticamente representativo de la situación actual.

Como consecuencia de analizar esto, se puede definir el ciclo completo de un "año tipo". En este "año tipo" de la Casa Consistorial, se consumieron del orden de 50.884 kWh_t/año unidades de energía térmica (calor).

El coste económico total vinculado a la energía térmica de la escuela corresponde al orden de 3.625€/año para ese año de referencia, pero evidentemente los costes económicos son muy volátiles y al alza.

Es importante resaltar, que quizás el consumo de las unidades de energía se mantendrán "constantes" a lo largo de los años, (si no se modifica nada ni en el edificio ni en las instalaciones), sí que parece probable que el coste económico vinculado a las mismas irá subiendo (debido a las previsibles subidas del precio del gas).

Las emisiones de CO2 vinculadas a este consumo de energía, representan del orden de 9 Toneladas al año de CO2 emitidas a la atmósfera como consecuencia del consumo de energía térmica.

Los árboles actúan como depuradores de la contaminación, ya que en su proceso fotosintético absorben CO2 ambiental para sus procesos metabólicos y expulsan oxígeno (O2). Si se considera que cada árbol capta 20 kg de CO2 atmosférico al año. Harían falta plantar y mantener 463 árboles adultos para absorber el CO2 emitido por la energía consumida cada año.

2.7.1. SISTEMA DE CALEFACCIÓN ACTUAL

Producción de Calor:

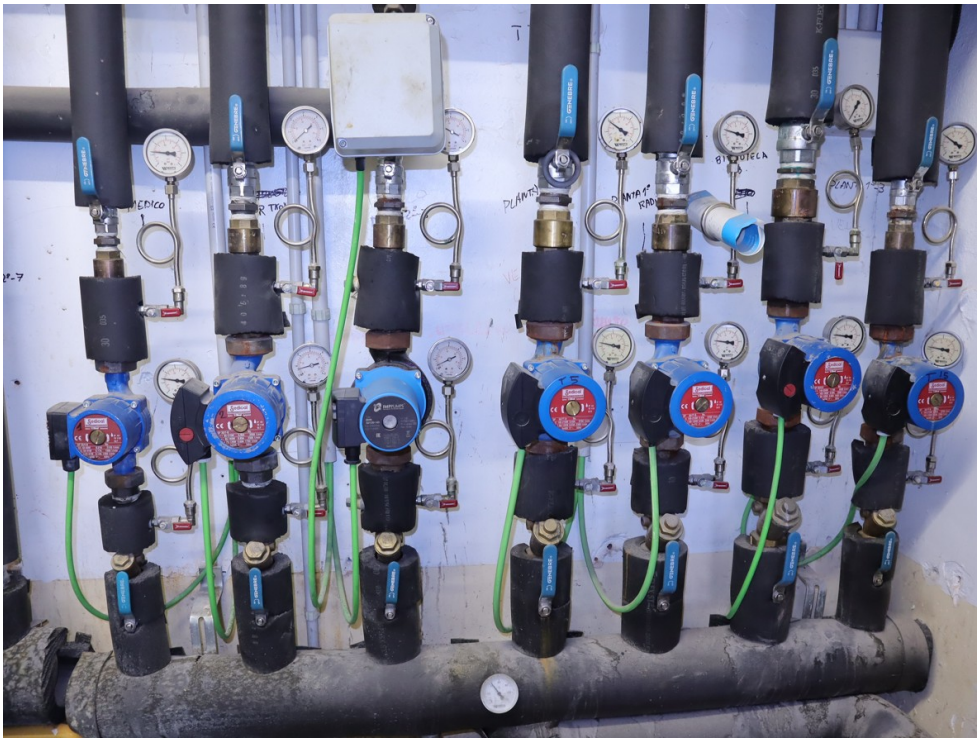
La producción de calor la realiza una caldera de gas natural con una potencia total de 69,20 KW nominales, marca SIME modelo RX 55 CE IONO.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.gitnavarra.com/dDN707K6N0N2255W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Hay siete sistemas de bombeo para siete circuitos de distribución, según la imagen de izquierda a derecha:

1. Circuito consultorio médico: bomba Sedical SP 25/4-B
2. Circuito haur txokoa: bomba Sedical SP 30/7-B
3. Circuito planta nº2 fancoils a: bomba IMP Pumps GHN 32/120-180
4. Circuito planta nº2 fancoils b: bomba Sedical SP 30/7-B
5. Circuito planta nº1 radiadores: bomba Sedical SP 30/7-B
6. Circuito planta nº3 biblioteca: bomba Sedical SP 30/8-B
7. Circuito planta nº1 fancoils: bomba Sedical SP 30/7-B

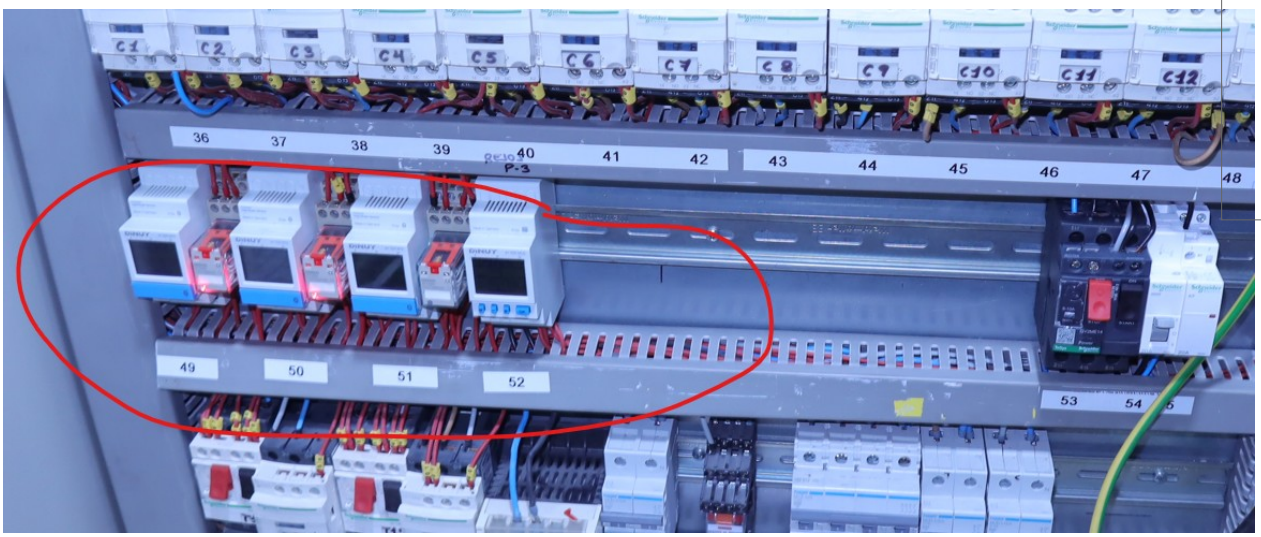
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO



Todos los circuitos tienen la posibilidad de funcionamiento manual eléctrico desde el cuadro eléctrico sin pasar por ningún sistema de regulación y control, cuestión que tendrá que ser respetada en el futuro.

Luego, hay circuitos que tienen un funcionamiento con programador horario desde el cuadro eléctrico:

- Reloj consultorio médico, haur txokoa
- Reloj fancoils P1, P2
- Reloj radiadores P3 -biblioteca

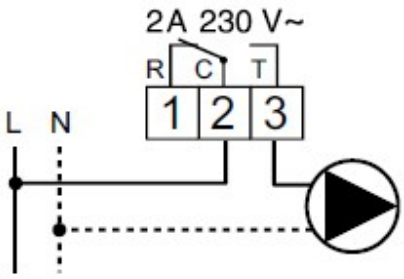


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Estos sistemas de encendido vía reloj programador en cuadro serán sustituidos por un nuevo sistema de regulación y control programable vía internet, además de sectorizar el horario programable de manera individual para los 7 circuitos.

Por otro lado, hay alguna zona; como la oficina de la planta P1; que tienen un termostato programable en la propia zona que actúa sobre la bomba de zona. Estas zonas deberán tener en el futuro las dos formas de encendido en paralelo, vía el tesmostato en zona existente o vía un nuevo sistema de regulación y control programable vía internet.

Control del circulador



Por otro lado existen en las zonas donde se ubican los fancoils unos termostatos para activar si/no y la velocidad del ventilador del fancoil, totalmente independiente a los circuitos, podrán seguir funcionando como hasta ahora.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

2.8. POTENCIA REALMENTE NECESARIA.

En el apartado anterior está claramente definida el uso de energía primaria, sin embargo, a la hora de definir el proyecto, es muy importante identificar la potencia demandada realmente por el conjunto del edificio.

Actualmente existe una caldera de gas para el sistema de calefacción con una potencia de 69,2KW.

Sin embargo, hay muchas horas de funcionamiento con circuitos en marcha, pero también con circuitos parados, por lo tanto, debido al uso variable o flexible del edificio, además de la variación de la climatología exterior, la demanda de potencia es claramente muy variable.

Con la información disponible aquí expresada y los cálculos teóricos realizados, se llega a la siguiente conclusión y planteamiento.

- Se puede plantear una caldera de biomasa de aproximadamente 60KW útiles (para funcionamiento en la mayoría de horas y tratar de optimizar la utilización de energía vía regulación y control).
- Se puede plantear dos calderas de biomasa cuya suma de potencias de aproximadamente 60KW útiles (para funcionamiento en la mayoría de horas solamente con una de ellas, mejorando el rendimiento debido a la optimización de la gasificación de leña, además de tener la segunda caldera precargada para arrancar solamente en la hora que sea necesaria).

2.9. ALCANCE y JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA

2.9.1. Instalar dos calderas de biomasa, gasificación de leña.

Se plantea la instalación de dos calderas de gasificación de leña, colocadas en cascada modelo EPW-32 de la marca Easypell y con potencia nominal de 32 kW.

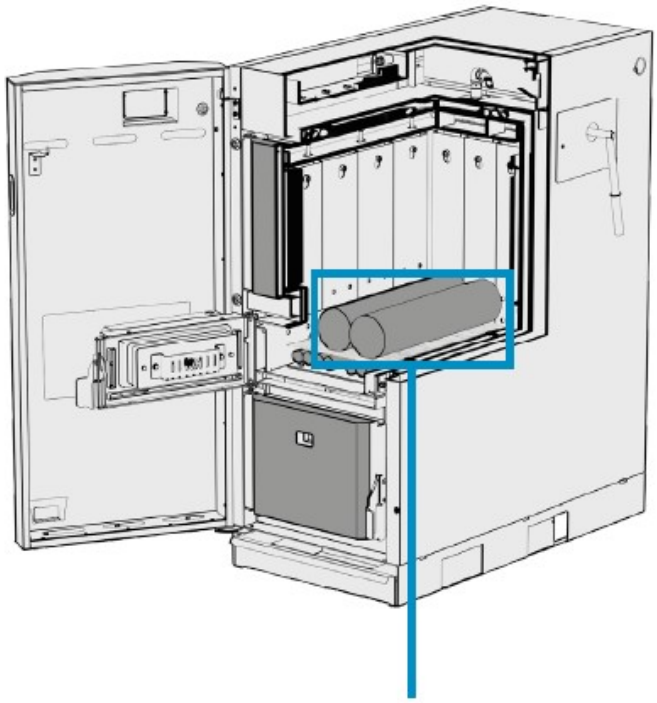
Calderas que disponen de sonda Lambda. Eficiencia energética A+. Índice de Eficiencia Energética 119. Encendido automático con pellets, apta para leñas de un máximo de 60cm de longitud (es recomendable leñas de 50 ó 55cm) y un máximo de 25% de humedad (es recomendable un máximo del 20% de humedad, uno o dos años de secado).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cligtinavarra.com/csv/N707K6N0C2185QW
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

3. ÉMISSIONS ANNUELLES DE PARTICULES

Monoxyde de carbone	< 700 mg/m³
Oxyde d'azote	< 200 mg/m³
Composés organiques gazeux	< 30 mg/m³
Poussière	< 60 mg/m³

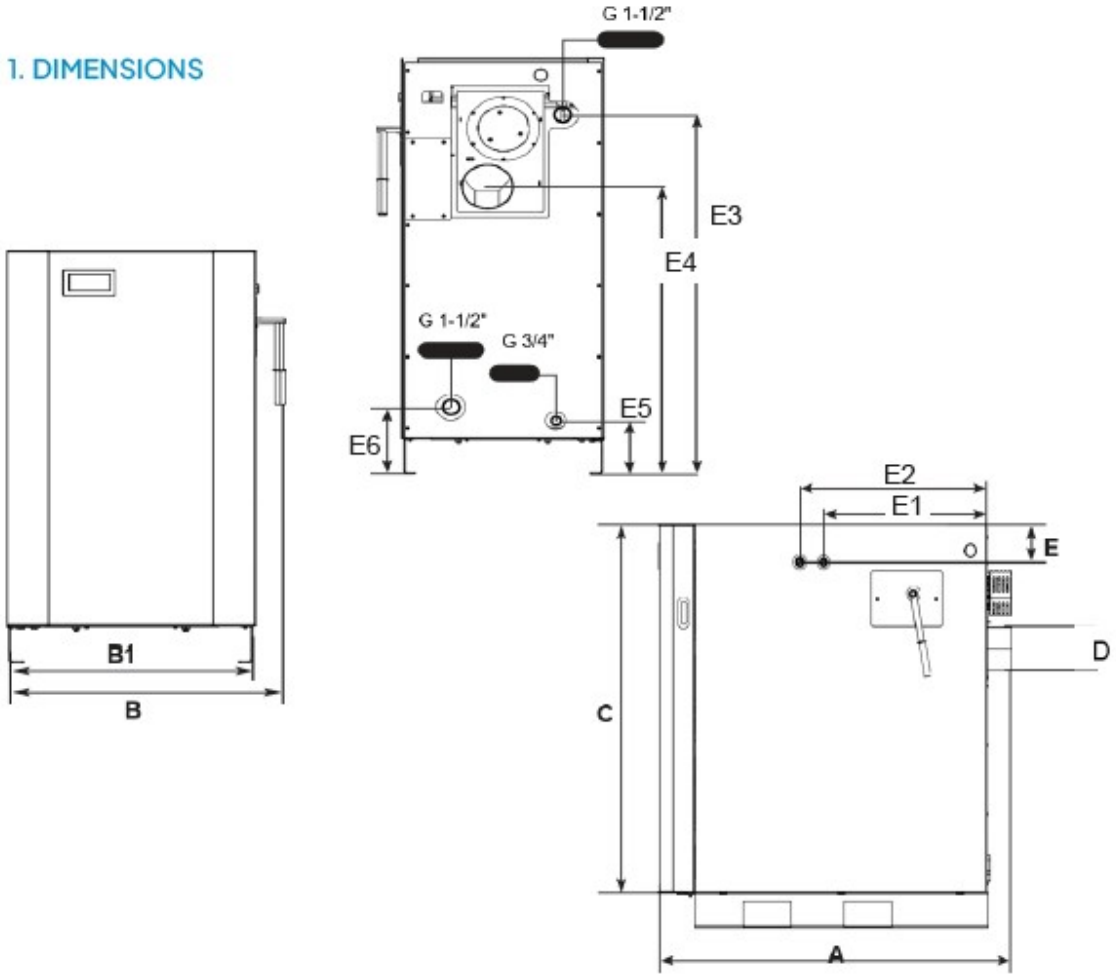
Cada caldera tiene un volumen de carga de unos 120l para cargar la leña.



La longueur maximale du bois est de 60 cm.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

1. DIMENSIONS

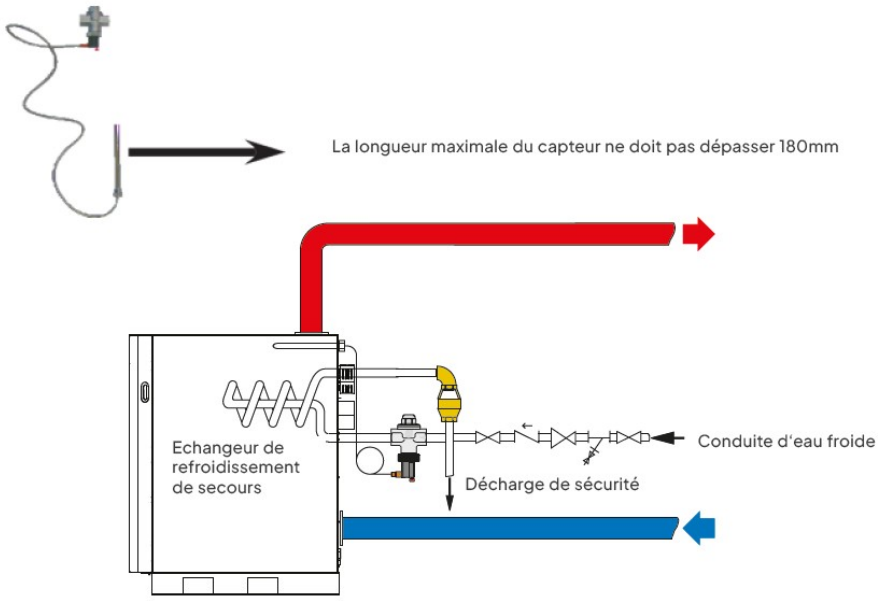


Easypell bûche	A (mm)	B (mm)	B1 (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	E3 (mm)	E4 (mm)	E5 (mm)	E6 (mm)
22	1284	663	590	1380	Ø149	130	566	656	1190	953	175	220
32	1334	663	590	1380	Ø149	130	614	704	1190	953	175	220

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

	Unité	EASYPELL BÛCHE 22	EASYPELL BÛCHE 32
Puissance utile nominale	kW	22,91	32,99
Puissance combustion nominale	kW	24,75	35,72
% O2 régime nominale	%	9,66	10,09
Débit massique régime nominal	kg/s	0,01643	0,02426
Temperature fumées régime nominale	°C	154	158
Tirage nécessaire - régime nominal	Pa	12	12
Puissance chaudière charge partielle	kW	11,02	16,06
Puissance combustion charge partielle	kW	11,75	16,97
% O2 charge partielle	%	9,48	11,07
Débit volumique charge partielle	kg/s	0,00766	0,01287
Temperature fumées charge partielle	°C	104	123
Tirage nécessaire - régime partiel	Pa	12	12
Buse de fumée	mm	149	149
Tirage max	Pa	20	20

Como elementos independientes para cada una de las calderas, se contempla una válvula de seguridad, un vaso de expansión y una válvula de descarga térmica de seguridad, todo ello complementario a la actual válvula de seguridad y al actual vaso de expansión.



Como la suma de las calderas de biomasa tienen una potencia inferior a 70KW su ubicación no debe cumplir las características técnicas requeridas en una sala de calderas y al no utilizar gas natural, igualmente no es preceptivo cumplir las exigencias relacionadas con la utilización de gas natural. De hecho,

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

en la actuación prevista, se planteará desmontar la instalación de gas natural y dar de baja el contrato con la empresa comercializadora de gas natural.

Se plantea intentar utilizar energía 100% renovable como energía primaria. En principio el objetivo es tratar de utilizar leña del entorno más cercano, si bien las instalaciones estarán diseñadas para poder encender cada caldera de manera automática con unos pocos pellets que se cargan manualmente.

La leña es el combustible más respetuoso con el medio ambiente, y emisiones de CO2 neutro si se utiliza de forma equilibrada. Esto significa que; si se utiliza de forma equilibrada, durante su combustión se conside que no se emite más CO2 que el que el árbol ha absorbido durante su crecimiento. La misma cantidad liberaría si la madera se dejase pudrir en el bosque. La biomasa (leña), no solo producen calor, también crea puestos de trabajo y valor añadido en el entorno. Desde el trabajo forestal, pasando por el transporte, hasta la producción de leña, a lo largo de toda la cadena de valorización trabaja gente transformando la madera en un combustible con valor, pero también en la carga diaria de las calderas, creando puestos de trabajo en el entorno y evidentemente, desde este punto de vista, es más favorable la utilización de astilla en comparación al pellet.

Estas calderas tienen un sistema de combustión controlado, con entradas de aire primario y secundario y sondas lambda.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.graduav.com/csv/N707K6N0N22I5555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

2.9.2. Almacenamiento de biocombustibles sólidos. Biomasa

Se requiere un almacenamiento destinado exclusivamente para este uso, al no ser un edificio de nueva construcción puede ubicarse dentro o fuera del edificio.

En edificios nuevos la capacidad mínima de almacenamiento de biocombustibles será la suficiente para cubrir el consumo de dos semanas. Para este caso se cumplirá este requisito.

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

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

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

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

Las paredes y puertas del almacén deben ser capaces de soportar la presión de los biocombustibles.

Así mismo, la resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales del almacenamiento de biocombustibles será la que determine la reglamentación de protección contra incendios vigente.

La ceniza es el residuo incombustible de la madera. Incluye minerales como el calcio o el potasio, vitales para cualquier forma de vida, pero también incluye tierra, arena o piedras, que son contaminantes del combustible.

La leña con poca corteza tiene un contenido de ceniza de alrededor del 0,5 %. La corteza sola tiene un contenido de ceniza de casi el 4 %. Por lo tanto, es importante identificar que va a ser necesaria la realización de labores de mantenimiento para sacar la ceniza fuera de zona de la caldera de biomasa con una previsión variable según el uso, pero cada varias semanas.

2.9.3. Otros detalles a especificar

Esta memoria define completamente los parámetros de la instalación de producción y distribución de calor que incluye todo lo necesario para justificar las soluciones adoptadas, la sala de calderas, implementar y optimizar el uso de biomasa como combustible, además de actualizar las instalaciones de a la normativa vigente, además de todos los elementos de regulación y control para el óptimo funcionamiento de la instalación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Para definir estas instalaciones se ha tenido en cuenta la normativa general y de sector actualmente vigente y que le afecta, decretos y otros documentos que más adelante se enumeraran. Se definirán materiales, necesidades energéticas, distribuciones, equipamiento a instalar, etc. para que el proyecto pueda ser aplicado a la realidad.

Para activar la circulación del agua en los circuitos, se sustituirán las bombas actuales para que tengan variador de frecuencia, todas ellas en el circuito de retorno, de tal manera que el fluido portador de calor, llegue en las necesarias condiciones tanto de caudal como de presión, al colector de distribución.

Para absorber el aumento de volumen del agua que se produce en el circuito de calefacción, por variación de la temperatura del agua, se instalará un sistema de expansión.

Para limitar la presión máxima de trabajo en los circuitos y evitar sobrepresiones no deseadas o peligrosas, la instalación contará con varias válvulas de seguridad, del tipo escape inducido con manómetro, instalada en conexión directa con la salida general de la caldera, no existiendo ningún cierre en la tubería de conexión.

En los puntos más elevados en los circuitos se instalarán purgadores automáticos, dotados de cierre mediante válvula de aguja que permitirá evacuar el aire en el primer llenado, así como bolsas eventuales que se formen durante el periodo de funcionamiento

La caldera se podrá vaciar de manera independiente del resto de la instalación mediante un desagüe individual, según lo prescrito en la IT 1.3.4.2.3 y la Tabla 3.4.2.3 del RITE.

La instalación dispondrá de un cuadro eléctrico de protección y mando según lo exigido en la IT 1.3.4.1.2 del RITE. En la zona de la nueva caldera, existen extintores contra incendios.

La red de tuberías de los primarios y distribución será de hierro negro, de acero, DIN 2448, pintada con dos capas de pintura anticorrosiva e irá calorifugada según las exigencias del RITE.

2.9.4. Justificación variación de caudal en las bombas de distribución

Uno de los cambios que se plantean es distribuir el caudal a los circuitos del edificio con caudal variable, por modular la potencia realmente impulsada al edificio en función de la demanda realmente existente en el edificio. Entre otras cuestiones se plantea adaptar la instalación de la sala de calderas para poder permitir la reducción de caudales cuando las demandas son más bajas, los caudales de distribución estarán en constante variación.

Se medirá en cada circuito la temperatura de impulsión y retorno, esa diferencia de temperatura implementada en una rampa, dará una señal 0-10 voltios para generar una señal de entrada digital en cada bomba hidráulica, reduciendo o aumentando así la velocidad y caudal de cada bomba, en función de la demanda real de calor existente en cada circuito.

La temperatura de distribución y que será la consigna requerida en el colector, será variable según la temperatura exterior utilizada como referencia.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://coadonavarra.com/csvNrK6N22l555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Esta variabilidad o modulación de los caudales del sistema requiere de un diseño que sea capaz de adaptarse a todas las circunstancias cambiantes que se darán.

2.9.5. Justificación reordenación circuitos hidráulicos

En los planos se ha detallado la organización de los circuitos de producción y distribución de calor, es importante respetar la reordenación planteada.

2.9.6. Características de la sala técnica para las calderas de biomasa

Independientemente de que no sea catalogada como sala de calderas por no superar los 70KW de potencia, se cumplirán las exigencias del RITE como si así fuera.

Los generadores de calor que utilicen biocombustible sólido tendrán:

Un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera como consecuencia del biocombustible ya introducido en la misma cuando se interrumpa el funcionamiento del sistema de combustión. Son válidos a estos efectos un recipiente de expansión abierto que pueda liberar el vapor si la temperatura del agua en la caldera alcanza los 100 ºC o un intercambiador de calor de seguridad.

Una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula en su zona de descarga deberá estar conducida hasta sumidero.

Se colocará un cartel exterior

Galdara Gela. Sarrera debekatua, baimenduak izan ezik
Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio

no se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.

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

Las chimeneas serán 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.

Los espacios mínimos libres que deben dejarse alrededor de los generadores de calor, según el tipo de caldera, serán los que se señalan a continuación, o los que indique el fabricante, cuando sus exigencias superen las mínimas anteriores.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

2.9.6.1. Ventilación sala de calderas

Generalidades

Toda sala de máquinas cerrada debe disponer de medios suficientes de ventilación.

El sistema de ventilación podrá ser del tipo: natural directa por orificios o conductos, o forzada.

Se recomienda adoptar, para mayor garantía de funcionamiento, el sistema de ventilación directa p orificios.

Los orificios de ventilación, tanto directa como forzada, 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.

Ventilación natural directa por orificios

La ventilación natural directa al exterior puede realizarse, para las salas contiguas a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínima de 5 cm²/KW de potencia térmica nominal.

Se recomienda practicar más de una abertura y colocarlas en diferentes fachadas y a distintas alturas, de manera que se creen corrientes de aire que favorezcan el barrido de la sala.

Solución adoptada

Si se plantease una ventilación natural directa serían necesarios 64KW X 5cm²/kW = 350 cm².

Por lo tanto, será necesaria una rejilla de 20cmx20cm

2.9.6.2. Aspectos técnicos de la sala de calderas

Se cuidará especialmente que las conexiones entre las calderas y las chimeneas sean perfectamente accesibles. También se controlará que la distancia entre calderas permita abrir totalmente las puertas de las mismas, para ello deben tenerse en cuenta las dimensiones de los quemadores.

Asimismo, deben respetarse las distancias indicadas por los fabricantes de los equipos que se instalen en las salas, cuando las mismas sean superiores a las fijadas en este apartado.

Por último, observar que deben dejarse pasos y accesos libres para permitir el movimiento, sin riesgo o daño, de los equipos que deban ser reparados fuera de la sala de calderas.

Instalación eléctrica

En el artículo 2º del capítulo segundo del RITE se indica que las instalaciones eléctricas en las salas de calderas se adecuarán a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 2.413/1973 de 20 de septiembre); en la anterior reglamentación de calefacción, en la IT.IC.03.11, se especificaba que las instalaciones eléctricas en salas de calderas cumplirían la MI-BT 026 cuando se empleasen como combustibles gases o polvo de carbón, según lo cual podría interpretarse que la MIBT 026

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/s/N707K6N0T02I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

no era aplicable a las salas de calderas de gasóleo; esta interpretación no queda clara con la redacción actual del RITE, ya que de acuerdo con la clasificación de emplazamientos dada en la mencionada MI-BT 026 puede deducirse que, independientemente del combustible empleado, las salas de calderas se consideraran locales con riesgo de incendio o explosión, por lo que las instalaciones eléctricas, en su interior, deben adaptarse a los requisitos indicados en la Instrucción MIE-BT-026.

Debe preverse una toma eléctrica, en general con tres Fases, Neutro y Tierra. Si bien para pequeñas instalaciones puede resultar suficiente con: Fase, Neutro y Tierra.

Los conductores serán aislados, como mínimo para 750 V, instalados bajo tubo y la línea se protegerá con magnetotérmico y diferencial.

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general deberá situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala (UNE 100.020).

Los grados de protección mínimos serán IP23 para los motores e IP44 para la aparamenta eléctrica y electrónica; cuando el material esté situado a la intemperie tendrá un grado IP55 (UNE 100.20); en la figura 5 se adjunta la definición de los grados de protección del material eléctrico.

Alimentación de agua

Es preciso disponer de alimentación de agua para el llenado de las instalaciones; el dispositivo de llenado dispondrá de válvula de retención y contador de agua precedidos de un filtro de malla metálica; este dispositivo debe ser capaz de crear una solución de continuidad en caso de caída de presión en la red de alimentación (ITE 02.8.2). La sección de las tuberías de alimentación para la sala de calderas depende, fundamentalmente, del servicio de ACS; si existe este servicio la sección será la correspondiente al mismo y de él se tomará la derivación para el llenado de los circuitos con la sección indicada en la tabla 1.

Si no hay servicio de ACS, la alimentación general será la indicada en la tabla 1.

Desagüe y vaciados

Para poder realizar el vaciado de circuitos y para evitar problemas de inundaciones o humedades en caso de rotura de tuberías, las salas de calderas dispondrán de un sistema de desagüe eficaz. Si no es posible evacuar el agua por gravedad, se preverá un pozo con bomba de achique. La sección del desagüe depende de la ubicación de la sala en el edificio y del volumen de agua de la instalación; si la sala está en la cubierta el volumen que se puede presentar en caso de fuga es pequeño, al igual que si las instalaciones tienen poco volumen de agua, si bien es conveniente que el desagüe tenga un diámetro mínimo de 100 mm, en esos casos podría ser menor. Los diferentes circuitos deben disponer de vaciados, con secciones mínimas indicados en la siguiente tabla 2 (ITE 02.8.3).

El vaciado de los circuitos será visto, con el fin de poder comprobar cuando se está produciendo el mismo, así como para poder confirmar que las llaves de vaciado están correctamente cerradas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Tabla 1 DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO DE TUBERÍAS DE ALIMENTACIÓN DE AGUA	
Potencia nominal (kW)	Sección Mínima para Llenados DN (mm)
P ≤ 150 150 < P ≤ 500 500 < P	20 25 32

Tabla 2 DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO DE TUBERÍAS DE VACIADO	
Potencia nominal (kW)	Sección Mínima para Vaciados DN (mm)
P ≤ 150 150 < P ≤ 500 500 < P	25 32 40

2.10. PREVISIÓN DE UTILIZACIÓN DE BIOMASA

En principio el objetivo es utilizar leña a poder ser entre 50 ó 55cm de longitud y seca de dos años o al menos con una humedad inferior al 20%.

Partiendo de la cantidad de energía primaria actualmente utilizada es:

		ENERGIA		DIRUA
		kWh/urtero		€
1	Lakuntzako Udaletxea	13464		740
		1843		620
		9551		
		1501		108
		1817		129
		5760		528
		16948		1500
ORAIN BEHAR DENA		**50.884**		**3.625**

Se plantean unas premisas de funcionamiento y unos cálculos consecuencia del punto de partida actual y las premisas de funcionamiento planteadas como hipótesis:

Energía consumida total	50.884	kWh
poder calorífico pellet	4,9	kWh/Kg
poder calorífico astilla	4	kWh/Kg
poder calorífico leña	4	kWh/Kg

En función de si se utiliza uno u otro combustible, se obtiene una cantidad de masa a gestionar completamente diferente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707R8N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Densidad apilada	550	Kg/m3
kg leña consumidas al año	12721	Kg/año
Volumen de apilamiento utilizado al año	23	m3

Esa cantidad de kilos de biomasa implica un volumen de biomasa necesario para su almacenamiento. Por otro lado, el volumen de almacenamiento en la sala técnica está limitado.

Realizando los cálculos pertinentes, se obtiene el número de veces al año que habrá que gestionar la compra de biomasa.

LOGÍSTICA CON LEÑA		
Volumen en cuarto caldera	12	m3
Se llena cuando está al:	20	%
Volumen neto a llenar	9,6	m3
Kilos que hay llenar cada vez:	5,28	T
Veces que hay que llamar	3,0	
Nº camiones aproximados	3	

Utilizando los cálculos realizados, y utilizando un precio "tipo", se exponen unos costes económicos esperables como hipótesis de futuro. En este caso, al contrario que con otros combustibles los costes resultarán mucho más estables o predecibles.

ECONOMÍA con LEÑA		
Energía primaria necesaria	50.884	kWh/año
Leña necesaria	13	T/año
Precio leña con I.V.A.	150	€/T
Total energía térmica:	1.908	€/año
Coste mantenimiento	300	€/año
TOTAL:	2.208	€/año

2.11. EXIGENCIAS NORMATIVAS.

Se cumplirá en todo momento la Normativa vigente y en especial las siguientes Normas:

- Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº 207 del 29 de Agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

- Decreto Foral. 54/2006, de 31 de julio, por el que se establecen medidas para la prevención y control de la legionelosis.
- UNE 100030-IN 2005. Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo (SE-Seguridad estructural, SUA-Seguridad de utilización y Accesibilidad, HS Salubridad, HR-Protección frente al ruido, HE Rendimiento de las instalaciones térmicas, HE-4 Contribución solar mínima de agua calien sanitaria y SI-Seguridad en caso de incendio)
- NBE-AE-88 Acciones en la edificación
- EHE-99 Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado
- NBE-FL Muros resistentes de Fábrica de Ladrillo
- UNE-EN 13384-1. Chimeneas. Métodos de cálculo térmico y de fluidos dinámicos. Parte 1: Chimeneas que prestan servicio a más de un generador de calor.
- UNE-EN 13384-2. Chimeneas. Métodos de cálculo térmico y de fluidos dinámicos. Parte 2: Chimeneas que se utilizan con un único aparato.
- UNE-EN 1856-1. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1 chimeneas modulares.
- UNE-EN 1856- 2 Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte -2. Conductos interiores y conductos de unión metálicos.
- UNE 123001. Cálculo y diseño de chimeneas metálicas. Guía de aplicación.
- UNE 23033- 1 Seguridad contra incendios. Señalización.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- UNE 100020/1M: 1999. Climatización. Sala de máquinas
- UNE 60601: 2006 Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- Real Decreto 919/2006 de 28 julio Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas.
- Directiva 92/42/CEE del Consejo de la Unión Europea (Real Decreto 275/1995 de 24 de febrero): requisitos mínimos de generadores de calor.
- Decreto 20/87, de 30 de abril, contra la contaminación per ruidos y vibraciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/Vz707K6N0N22I6S3W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (Decreto 2414/61 de 30 de noviembre) y Normas que lo regulan (Orden del 15/03/63) y Decreto 05/10/64.
- Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1.244/1.979 del 4 de abril.
- Orden del 6 de octubre de 1980, ITC-MIE-AP2, tuberías para fluidos relativas a calderas, BOE 265, del 4 de noviembre de 1980.
- UNE-EN 14336 2005 Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.

2.12. INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN

La sala técnica dispondrá de una instalación eléctrica que estará de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias y, con lo establecido en el RITE

El cuadro general se situará tal y como se indica en los planos anexos en el vestíbulo de independencia.

Dispondrá de una tapa con llave y protección RF-60.

El cuadro general y los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales donde pueda existir un peligro acusado de incendio o pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

El cuadro estará formado en chapa plegada y laminada en frío, pintada con esmaltes sintéticos y secados al horno previo desengrase de la misma. Su grado de protección será conforme con la clase de local en el que está instalado, con un mínimo IP-40.

Se asegurará que todas las conexiones estén perfectamente apretadas. La separación entre canaletas y aparatos será de 40 mm. Como mínimo y entre canaletas contiguas de 20 mm mínimo. En estas se dejará un espacio del 25% mínimo de reserva.

No se colocarán elementos de ningún tipo en los laterales del armario.

Se identificarán todos los elementos sin excepción. Como elementos de identificación se usarán: para el cuadro y aparatos con letreros, para hilos y cables con anillas; y los bornes con numeradores.

En el cuadro se instalará los diferentes elementos de mando, maniobra y protección para todas las líneas de distribución de fuerza y control.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado

2.2.4 y en nuestro caso concreto será:

- Fase 1: Marrón.
- Fase 2: Negro.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

- Fase 3: Gris.
- Neutro: Azul Claro.
- Protección-Tierra: Amarillo-verde.

Para el alumbrado de la sala se dispondrá de una luminaria estanca, siendo el accionamiento mediante interruptor también estanco, colocado junto a la puerta de acceso al local

2.13. CHIMENEAS

IT 1.3.4.1.3.1. Evacuación de los productos de la combustión.

La evacuación de los productos de la combustión en las instalaciones térmicas se realizará de acuerdo con las siguientes normas generales:

a) En los edificios de nueva construcción en los que se prevea una instalación térmica, la evacuación de los productos de la combustión del generador se realizará por un conducto por la cubierta del edificio, en el caso de instalación centralizada.

b) En las instalaciones térmicas que se reformen cambiándose sus generadores y que ya dispongan de un conducto de evacuación a cubierta, este será el empleado para la evacuación, siempre que sea adecuado al nuevo generador objeto de la reforma y de conformidad con las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

c) En las instalaciones térmicas existentes que se reformen cambiándose sus generadores que no dispongan de conducto de evacuación a cubierta o éste no sea adecuado al nuevo generador objeto de la reforma, la evacuación se realizará por la cubierta del edificio mediante un nuevo conducto adecuado. Como excepción a los anteriores casos generales anteriores se permitirá siempre que los generadores utilicen combustibles gaseosos, la salida directa de estos productos al exterior con conductos por fachada o patio de ventilación, únicamente, cuando se trate de aparatos estancos de potencia útil nominal igual o inferior a 70 kW o de aparatos de tiro natural para la producción de agua caliente sanitaria de potencia útil igual o inferior a 24,4 kW, en los siguientes casos:

IT 1.3.4.1.3.2. Diseño y dimensionado de chimeneas

1. Queda prohibida la unificación del uso de los conductos de evacuación de los productos de la combustión con otras instalaciones de evacuación.

2. Cada generador de calor de potencia térmica nominal mayor que 400 kW tendrá su propio conducto de evacuación de los productos de la combustión.

3. Los generadores de calor de potencia térmica nominal igual o menor que 400 kW, que tengan la misma configuración para la evacuación de los productos de la combustión, podrán tener el conducto de evacuación común a varios generadores, siempre y cuando la suma de la potencia sea igual o menor a 400

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/07K6N0N2215DQW
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/6/2025
VISADO

kW. Para generadores de cámara de combustión abierta y tiro natural, instalados en cascada, el ramal auxiliar, antes de su conexión al conducto común, tendrá un tramo vertical ascendente de altura igual o mayor que 0,2 m.

4. En ningún caso se podrán conectar a un mismo conducto de humos generadores que empleen combustibles diferentes.

5. Las chimeneas se diseñarán y calcularán según los procedimientos descritos en las normas UNE 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2 cuando sean modulares y UNE 123003 cuando sean autos portantes. No obstante, se considerarán válidas las chimeneas que se diseñen utilizando otros métodos, siempre que se justifique su idoneidad en el proyecto de la instalación.

6. En el dimensionado se analizará el comportamiento de la chimenea en las diferentes condiciones de carga; además, si el generador de calor funciona a lo largo de todo el año, se comprobará su funcionamiento en las condiciones extremas de invierno y verano.

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

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

9. 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.

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

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

12. Las chimeneas se diseñarán y calcularán según los procedimientos descritos en las normas UNE 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2 cuando sean modulares y UNE 123003 cuando sean auto portantes. No obstante, se considerarán válidas las chimeneas que se diseñen utilizando otros métodos, siempre que se justifique su idoneidad en el proyecto de la instalación.

13. En el dimensionado se analizará el comportamiento de la chimenea en las diferentes condiciones de carga; además, si el generador de calor funciona a lo largo de todo el año, se comprobará su funcionamiento en las condiciones extremas de invierno y verano.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvN707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

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

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

16. 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 chimene metálicas la designación según la norma UNE-EN 1856-1 o UNE-EN 1856-2 de la chimenea elegida en ca caso y para cada aplicación será de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 123001.

Solución adoptada

Se plantea utilizar una única chimenea para las dos calderas planteadas, incorporando los elementos de adaptación necesarios, un regulador de tiro, etc.

Se preverá en la parte inferior del tramo vertical del conducto de humos el correspondiente registro de limpieza en fondo de saco y los registros necesarios en los tramos no verticales. El conducto de unión del tubo de humos a la caldera estará colocado de manera que sea fácilmente desconectable de ésta y metálico. La unión estará soportada rígidamente, siendo además estanca. Se evitará la formación de bolsas de gas mediante una disposición conveniente de los canales y conductos de humos y se preverá la evacuación de condensados. Los registros para comprobación de las condiciones de combustión se harán en la Sala de máquinas o al exterior, nunca en comunicación con locales interiores. Existirá un orificio para toma de muestras a la salida de la caldera, a una distancia de 50 cm. de la unión de a la caldera y de cualquier accidente que perturbe las medidas que se realicen.

Igualmente existirá otro orificio a una distancia no menor de 1 m. ni mayor de 4 m. de la salida de humos de la chimenea. Estos orificios de medida tendrán un diámetro entre 5 y 10 mm.

2.14. REDES DE TUBERÍAS en SALA DE CALDERAS

IT 1.3.4.2. Redes de tuberías y conductos

IT 1.3.4.2.1. Generalidades

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

2. Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

3. Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica estarán hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/qu07k6N0N2855577
Nº: 2025-1026-0
Fecha 25/4/2025
VISADO

Aislamiento de tuberías

Estos son los espesores mínimos exigidos por el RITE para el aislamiento de tuberías por el interior del edificio. Conductividad máxima de 0,040 W/(m.K)

Tabla 1.2.4.2.1: 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

IT 1.3.4.2.2. 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. 2. El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia útil nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.

Potencia térmica nominal kW	Calor DN mm	Frío DN mm
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

Solución adoptada

Se mantiene la conexión actualmente existente en la sala, no es necesaria ninguna modificación.

IT 1.3.4.2.3. Vaciado y purga

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

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

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

3. El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, se indica en la tabla 3.4.2.3.

Tabla 3.4.2.3 Diámetro de la conexión de vaciado		
Potencia térmica kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Solución adoptada

Se plantea una conexión con 25mm de diámetro.

IT 1.3.4.2.4. Expansión.

1. Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas 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.

2. Es válido el diseño y dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155

Solución adoptada

Se plantea reutilizar el depósito de expansión existente.

Por otro lado, se plantea un depósito de expansión menor para la caldera de biomasa.

Se pueden apreciar sus características en el apartado desglosado de equipos/presupuesto.

IT 1.3.4.2.5. Circuitos cerrados

1. Los circuitos cerrados con fluidos calientes 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 ejercicio 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. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

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

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215559
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

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

4. Son válidos los criterios de diseño de los dispositivos de seguridad indicados en el apartado 7 de la norma UNE 100155.

5. Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impidan la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica

Solución adoptada

Se puede ver en el apartado planos y presupuesto la ubicación de las válvulas de seguridad planteadas.

IT 1.3.4.2.6. Dilatación

No son necesarios.

IT 1.3.4.2.8. Filtración

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

2. 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.

3. Los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio

2.15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La sala técnica para ubicar la caldera:

a) Estará dotada de los dispositivos de seguridad, corte de energía y protección contra incendios, según la Instrucción Técnica ITE 02.15.

b) La puerta de acceso deberán estar provista de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior incluso si han cerrado desde el exterior.

c) La puerta de entrada se abrirá hacia fuera, siendo estanca al paso de humos, para lo cual su permeabilidad no será superior a 1 dm3/s m2 bajo una presión diferencial de 100 Pa.

d) No se permitirá ninguna abertura o toma de ventilación que comunique con otros locales (garajes, almacenes, etc).

e) Las paredes, suelo y techo tendrán la resistencia al fuego que establezca la reglamentación específica.

f) Las paredes, suelo y techo no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolas en caso necesario.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

g) Dispondrá de un sistema de desagüe eficaz con un diámetro mínimo de 100 mm.

h) La iluminación de la sala de máquinas será suficiente para realizar con comodidad los trabajos de conducción e inspección de los equipos y elementos en ella situados. Esta iluminación se reforzará, cuando sea preciso, para poder apreciar sin necesidad de iluminación portátil las lecturas de los aparatos de regulación y control.

IT 1.3.4.3. Protección contra incendios

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. El RITE establece que se deberá cumplir con la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. Por este motivo, se cumplirá lo establecido en el CTE-DB-SI (seguridad en caso de incendio).

SI 4- Instalaciones de protección contra incendios

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Se instalará un extintor portátil de eficacia 21A -113B próximo a cada puerta de acceso existente.

Dicho medio de protección contra incendios de utilización manual será señalizado mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será de 210 x 210 mm al no exceder de 10m la distancia de observación de la señal.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

SI 5- Intervención de los/as bomberos/as

El ámbito de aplicación de este apartado, son las obras de edificación. Por lo tanto, al tratarse de una reforma, no es de aplicación en este proyecto.

SI 6- Resistencia al fuego de la estructura

El CTE-DB-SI 6, considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si se alcanza la clase indicada en la tabla que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/j/VNDK6N0225S5W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

(1) No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

IT 1.3.4.4.4. Señalización

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

2. 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.

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

2.16. REGULACIÓN Y CONTROL

2.16.1. IDEAS básicas DE REGULACIÓN Y CONTROL

Las dos calderas, estarán conectadas en cascada, alimentarán un colector de distribución con los circuitos de distribución.

2.16.2. GENERACIÓN DE CALOR

Las calderas de biomasa conectadas en cascada, alimentarán un depósito de inercia y este un colector de distribución con los circuitos de distribución. En cascada arrancando una a una si no llega la potencia:

- Caldera biomasa nº1
- Caldera biomasa nº2

Varios a concretar

- El sistema entero requerirá on/off, si es off sería por razones de mantenimiento sobre todo…..si es on …..hay una demanda de T en el colector (demanda que viene de la calefacción “variable”)
- Calefacción de cada uno de los circuitos según horario y calendario.
- Hay un depósito de inercia, calor, tendrá dos sondas de temperatura arriba y abajo.
    - Si la de abajo está por debajo de XºC arranca la bomba hidráulica entre el depósito y la caldera hasta que la de arriba esté por encima de XºC.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

- Una de las claves para optimizar la eficiencia energética del sistema es calcular con la mayor precisión posible la temperatura de impulsión realmente necesaria para la distribución de la calefacción. Cuanto más suave sea, el sistema será más eficiente. Para esto se planteará un criterio que harán subir o bajar esta consigna de temperatura en función de dos parámetros que determinarán como resultado una temperatura de distribución totalmente flexible.
    - Temperatura exterior. Se debe poder modificar con dos puntos una rampa para exigir más o menos temperatura al colector de distribución. Según T exterior en una rampa sale 0-voltios, que se traduce en mayor o menor temperatura deseada en colector distribución.
    - Luego entre el depósito de inercia y el colector de distribución habrá una mezcladora, bajará la T de impulsión a la calculada por la calefacción.
- El objetivo será que la caldera de biomasa nº2 no arranque, para estar preparada al comienzo del día siguiente y así arrancaría en primer lugar. En caso de ser necesario y existir demanda, lógicamente podría arrancar.

2.16.3. DISTRIBUCIÓN DE CALOR

- La distribución requerirá on/off según horario y temperatura interior del edificio. Es decir, la distribución de lo que sea prioritario se pone en marcha según horario.
- Hay presostato digital en colector de calor y presostato digital en colector de CALOR, para generar alarmas si no hay presión y además no poner en marcha el bombeo.
- Igualmente alarmas de si lleva X minutos sin alcanzar la consigna de temperatura prioritaria.
- Para la velocidad de las bombas.
    - Se mide temperatura real de impulsión y de retorno. Por programa se hace la resta, diferencia de temperatura real entre impulsión y retorno. Esa diferencia de T real y medida, se contrasta con la diferencia de T deseada en consigna por usuario/a (por ejemplo 10ºC). Si la diferencia de T es inferior a esa consigna de 10ºC, entonces manda señal a la bomba para ir bajando frecuencia en el variador. La bomba admite entrada 0-10v y por lo tanto hay que enviarle señal 0-10v a la bomba para acelerar o desacelerarla en función de la diferencia de T entre impulsión y retorno.
    - Tiene que tener una pestaña modificable para identificar manualmente por usuario/a el “mínimo” de la bomba, para que al menos de la vuelta el caudal, por ejemplo en un circuito lejano será ¿3 voltios 30%? Y en otro cercano ¿2 voltios 20%?. Cada circuito de distribución tendrá su consigna ajustable, cada bomba la suya propia.
- Además de horario poner un calendario para parar en determinadas fechas de verano o días de fiesta.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.coitinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

2.16.4. GENERALIDADES

- Activar y desactivar manualmente el funcionamiento de todas las bombas y electroválvulas.
- Visualizar alarmas y enviar mensajes de textos ilimitados a quien corresponda dependiendo de la alarma o notificación correspondiente.
- USUARIOS/AS

Se propone tener acceso al programa mediante dos perfiles de usuarios/as y por lo tanto dos perfiles de acceso a la programación:

  - Uno perfil técnico (empresa de mantenimiento, personal técnico, etc…..) que se visualice TODO…..y que todo sea modificable, consignas, rampas de temperaturas, histéresis, etc. Todos los equipos existentes se podrán poner en manual (on/off) o en automático según lógica de programación.
  - Otro perfil usuario/a (perfil más básico…..) que se vean temperaturas solo básicas de funcionamiento, que pueda seleccionar horarios, vacaciones, parar, etc. Y seleccionar la temperatura de consigna deseada para cada zona.

    Pero sin tener acceso a rampas de temperaturas ni detalles como poner en manual algo. Un perfil para la persona que está gestionando el edificio (por ejemplo).

- Todas las decisiones tendrán su histeresis modificable por usuario/a
- Entrega de copia del programa abierto en formato digital a la propiedad.
- Detectores de humo que generen una alarma.
- Presostato colector que genere una alarma.

A continuación, se reflejan las principales señales a considerar.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

SEÑALES		EA	ED	SA	SD	modbus	UBICACIÓN en CUADRO	
S1		1					DEPÓSITO INERCIA	Temperatura baja
S2		1					DEPÓSITO INERCIA	Temperatura alta
S3		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura impulsión
S4		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura impulsión
S5		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura impulsión
S6		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura impulsión
S7		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura impulsión
S8		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura impulsión
S9		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura impulsión
S10		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura retorno
S11		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura retorno
S12		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura retorno
S13		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura retorno
S14		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura retorno
S15		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura retorno
S16		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura retorno
S17		1					TEMPERATURA EXTERIOR	Con protección vandálica

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

		EA	ED	SA	SD	modbus	UBICACIÓN FÍSICA	
Caldera nº1					1		CUADRO REGULACIÓN	Contactor que cierra la alimentación
Caldera nº2					1		CUADRO REGULACIÓN	Contactor que cierra la alimentación
Bomba B3					1		CUADRO REGULACIÓN	Contactor que cierra la alimentación
Selector funcionamiento Bomba								Selector MAN / 0 / AUTO bomba
confirmación funcionamiento Bomba			1					respuesta (a la orden de marcha) de la bomba
Alarma Bomba			1					Ha actuado la protección térmica en cabecera de la bomba
Velocidad de la bomba				1				Salida 0-10 voltios para acelerar más o menos la bomba
Bomba B4					1		CUADRO REGULACIÓN	Contactor que cierra la alimentación
Selector funcionamiento Bomba								Selector MAN / 0 / AUTO bomba
confirmación funcionamiento Bomba			1					respuesta (a la orden de marcha) de la bomba
Alarma Bomba			1					Ha actuado la protección térmica en cabecera de la bomba
Velocidad de la bomba				1				Salida 0-10 voltios para acelerar más o menos la bomba
Bomba B5					1		CUADRO REGULACIÓN	Contactor que cierra la alimentación
Selector funcionamiento Bomba								Selector MAN / 0 / AUTO bomba
confirmación funcionamiento Bomba			1					respuesta (a la orden de marcha) de la bomba
Alarma Bomba			1					Ha actuado la protección térmica en cabecera de la bomba
Velocidad de la bomba				1				Salida 0-10 voltios para acelerar más o menos la bomba
Bomba B6					1		CUADRO REGULACIÓN	Contactor que cierra la alimentación
Selector funcionamiento Bomba								Selector MAN / 0 / AUTO bomba
confirmación funcionamiento Bomba			1					respuesta (a la orden de marcha) de la bomba
Alarma Bomba			1					Ha actuado la protección térmica en cabecera de la bomba
Velocidad de la bomba				1				Salida 0-10 voltios para acelerar más o menos la bomba
Bomba B7					1		CUADRO REGULACIÓN	Contactor que cierra la alimentación
Selector funcionamiento Bomba								Selector MAN / 0 / AUTO bomba
confirmación funcionamiento Bomba			1					respuesta (a la orden de marcha) de la bomba
Alarma Bomba			1					Ha actuado la protección térmica en cabecera de la bomba
Velocidad de la bomba				1				Salida 0-10 voltios para acelerar más o menos la bomba
Bomba B8					1		CUADRO REGULACIÓN	Contactor que cierra la alimentación
Selector funcionamiento Bomba								Selector MAN / 0 / AUTO bomba
confirmación funcionamiento Bomba			1					respuesta (a la orden de marcha) de la bomba
Alarma Bomba			1					Ha actuado la protección térmica en cabecera de la bomba
Velocidad de la bomba				1				Salida 0-10 voltios para acelerar más o menos la bomba
Bomba B9					1		CUADRO REGULACIÓN	Contactor que cierra la alimentación
Selector funcionamiento Bomba								Selector MAN / 0 / AUTO bomba
confirmación funcionamiento Bomba			1					respuesta (a la orden de marcha) de la bomba
Alarma Bomba			1					Ha actuado la protección térmica en cabecera de la bomba
Velocidad de la bomba				1				Salida 0-10 voltios para acelerar más o menos la bomba
Presión circuito calefacción		1					COLECTOR	Señal analógica 0-10v
Electroválvula proporcional de 3 vias distribución								
Consigna de apertura				1				Señal 0 - 10 v (para abrir o cerrar)
Detectores de humo								
Detectores de humo			2				TECHO SALA CALDERAS	
Contadores de energía.								
Contador energía térmica						1	SALA CALDERAS	comunicación M-BUS
Contador energía eléctrica						1	CUADRO ELÉCTRICO	comunicación M-BUS
		18	16	8	9	2		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

3. CÁLCULOS

3.1. CAUDALES Y PÉRDIDAS DE CARGA. SELECCIÓN DE BOMBAS

3.1.1. BOMBAS HIDRÁULICAS

Se plantea la necesidad de que las bombas puedan modular su velocidad para poder modular a su vez el caudal, se ha estimado oportuno y ajustado proyectar los siguientes modelos y marcas de bomba.

A continuación, se pueden visualizar las curvas de trabajo de las bombas planteadas marca DAB, modelo EVOPLUS 40-180M con entrada 0/10 voltios para regular su velocidad.

La curva se seleccionará configurando la velocidad de rotación o un porcentaje de reducción. El 100% indica la curva máxima. La velocidad de rotación depende de la potencia y de la presión diferencial en función del modelo. La velocidad de rotación ajustará mediante una señal externa 0-10V. Para esta posibilidad es necesario el Módulo Multifunción.

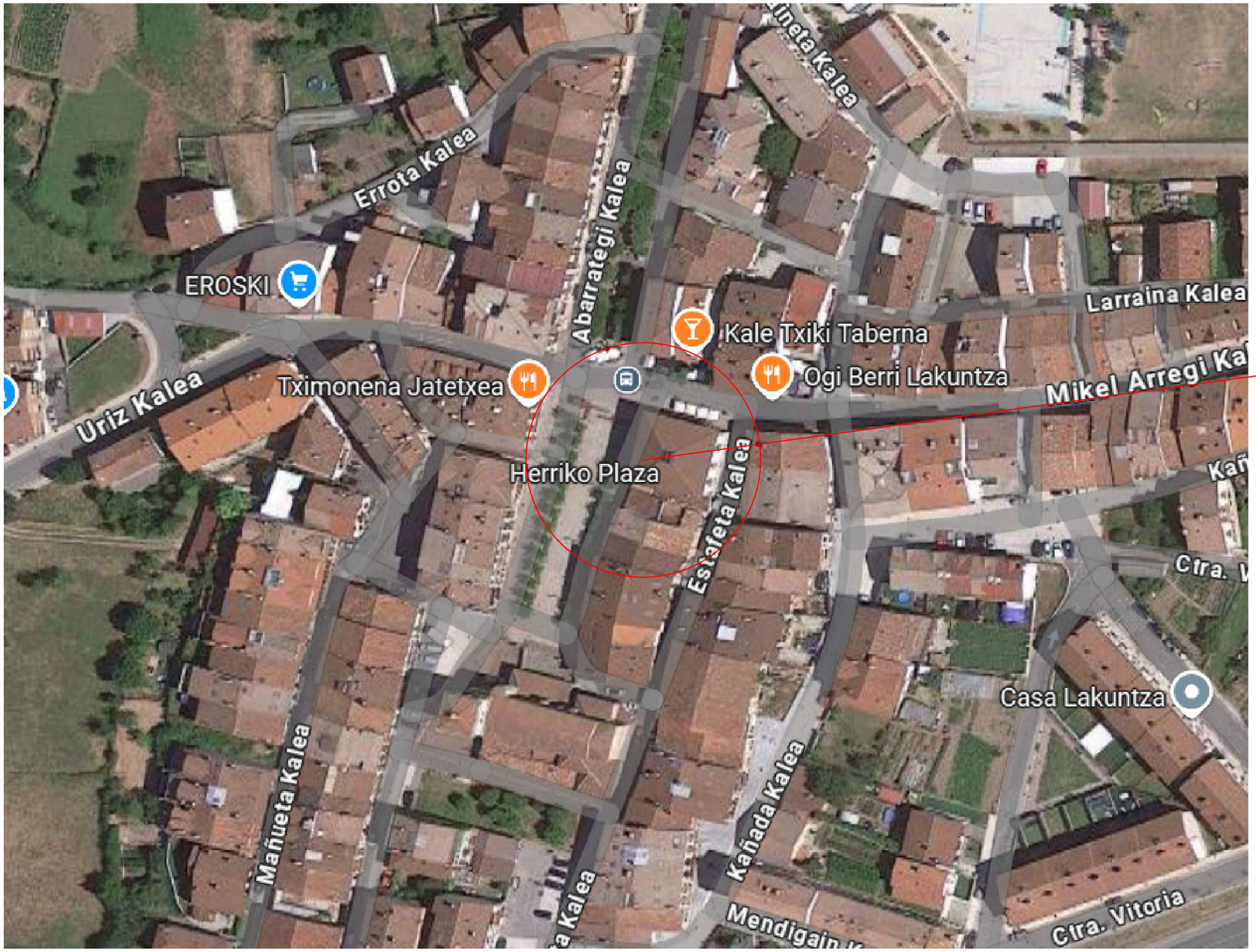
El modo de regulación será variando su regulación en función de la variación de temperatura diferencial (impulsión y retorno del circuito).

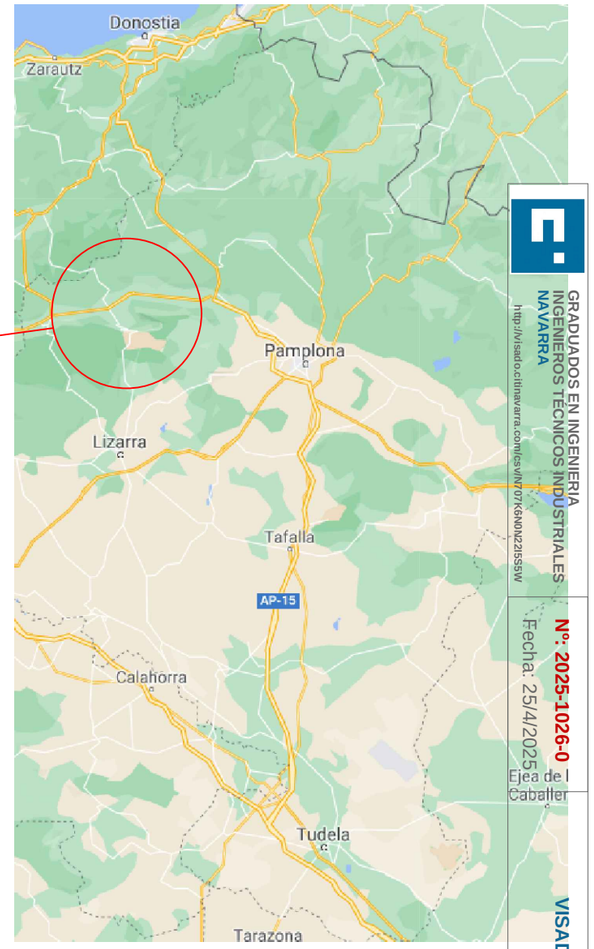
LONG. ENTRE CONEXIONES mm	CONEXIÓN ROSCA	DATOS ELÉCTRICOS		DATOS HIDRÁULICOS								PRESIÓN MÍNIMA DE AGUA		
		P1 MAX W	In A	m³/h	0	2,4	3	4,2	5,4	7,2	9,6			
				l/min	0	40	50	70	90	120	160	t°	90°	100°
180	1" ½	70	0,52	H (m)	4,2	4,2	4	3,1	2,4			mca	20	25
180	1" ½	100	0,72		6,1	6,1	5,8	4,6	3,4			mca	20	25
180	1" ½	135	0,95		8,2	8,2	7,7	6,2	4,8	2,9		mca	20	25
180	1" ½	170	1,16		11,1	10,1	9,2	7,5	5,9	3,9		mca	20	25

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

4. PLANOS





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/ics/sIN707K6N0K2I5SSW

Nº: 2025-1026-0

Fecha: 25/4/2025

VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2025
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

1

Biomasa en Casa Consistorial (Lakuntza)

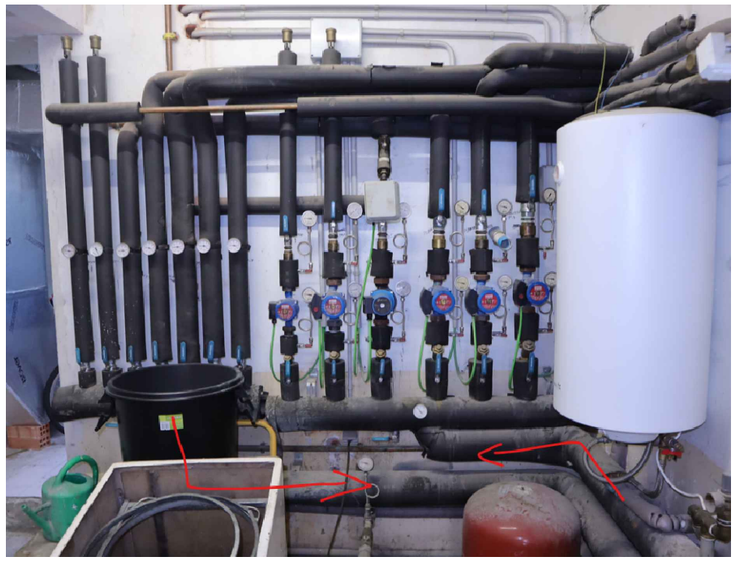
SITUACIÓN

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

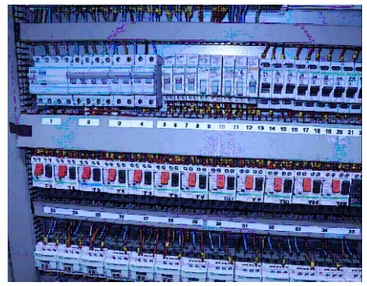
-

Versión/Bertsioia

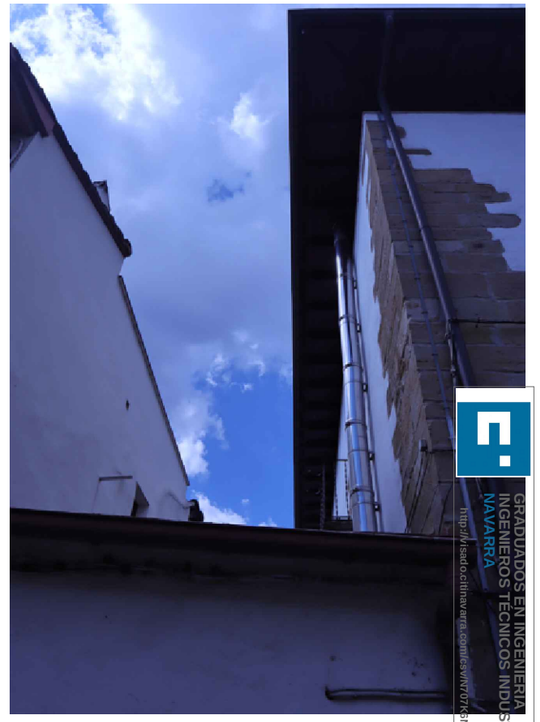
1



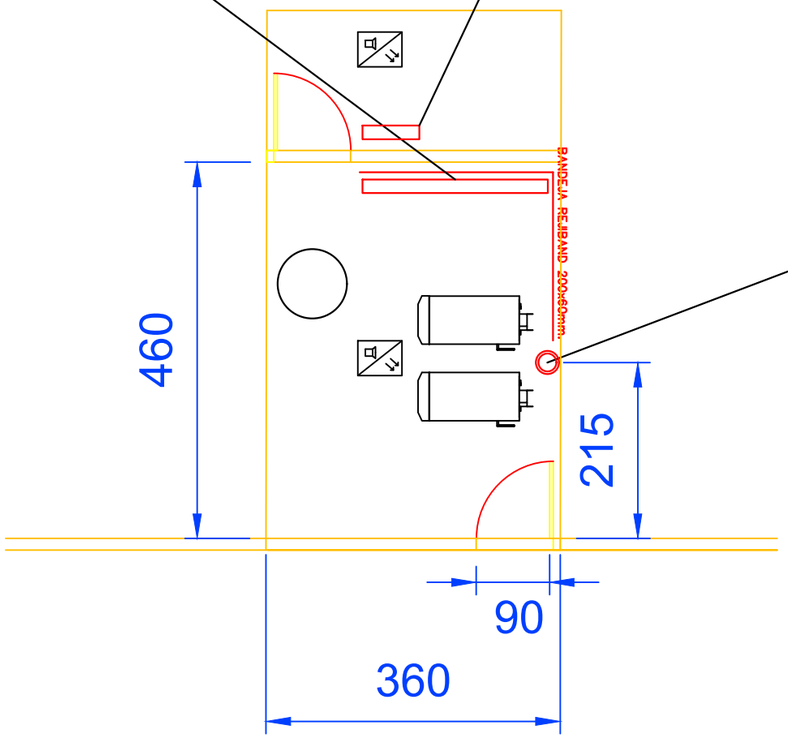
colector de impulsión y retorno



cuadro potencia y regulación



Vertical chimenea biomasa
Ø22cm interior



DETECTOR HUMO
DETECTOR GAS
RESPIRADEROS AIRE
SALIDA DE EDIFICIO
ORIGEN EVACUACIÓN
EXTINTOR POLVO 6Kg EFICACIA 21A-113B
EXTINTOR CO2 5 Kg EFICACIA 89B
PUNTO LUZ EMERGENCIA ESTANCO. SALIDA
SEÑAL LUMINISCENTE. SALIDA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cfiinavarra.com/es/VNT07N0N2255SW

Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025

VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2025
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

2

Biomasa en Casa Consistorial (Lakuntza)

PLANTA PROPUESTA

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

Versión/Bertsioia

1

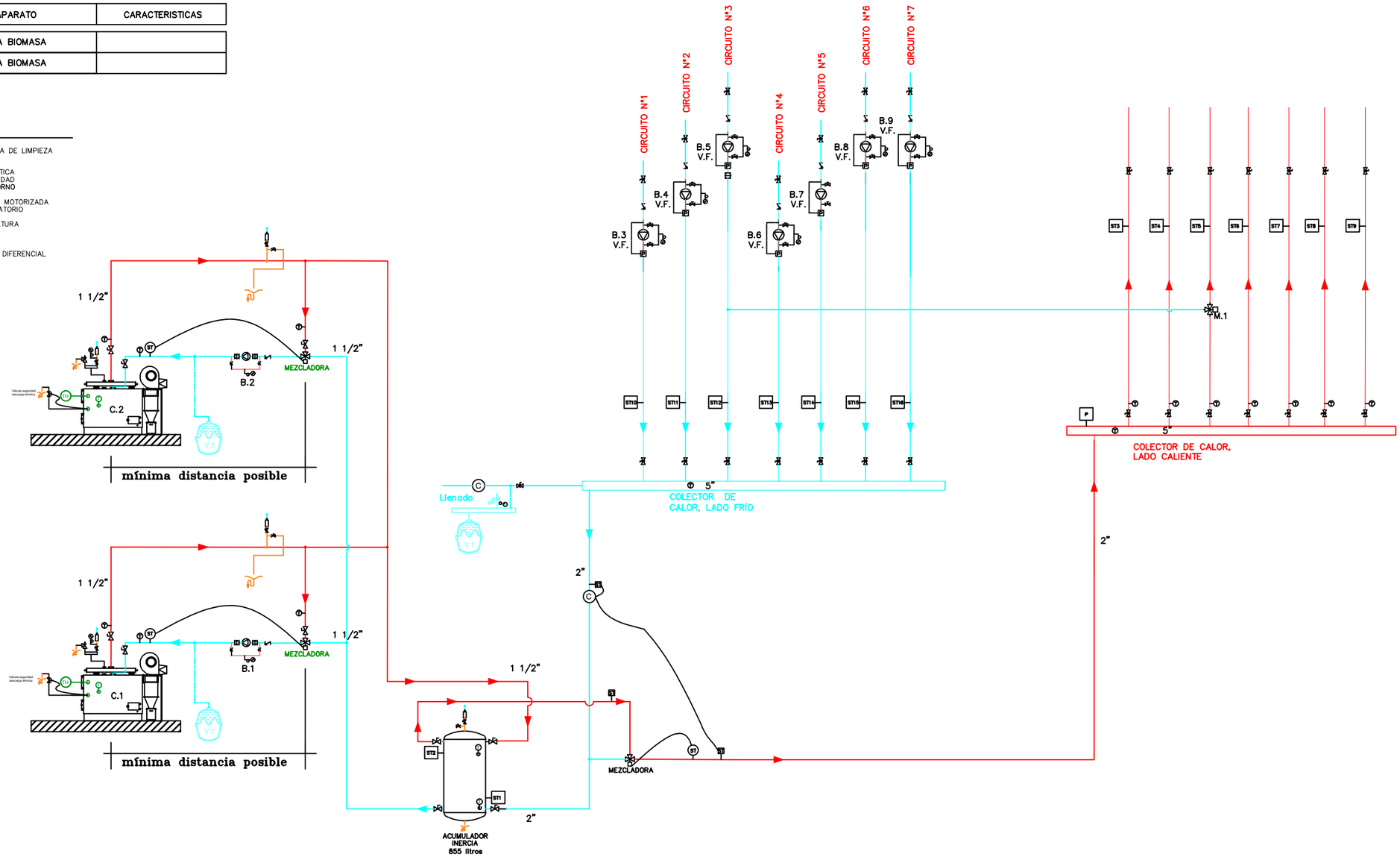
CUADRO DE EQUIPOS

GENERADORES

Nº	APARATO	CARACTERISTICAS
C.1	CALDERA BIOMASA	
C.2	CALDERA BIOMASA	

LEYENDA

- VALVULA DE BOLA
- FILTRO CON VALVULA DE LIMPIEZA
- BOMBA
- TERMOMETRO
- VALVULA TERMOSTÁTICA
- VALVULA DE SEGURIDAD
- **VALVULA ANTIRRETORNO**
- ELECTROVALVULA
- VALVULA DE 3 VÍAS MOTORIZADA
- MANGUITO ANTIVIBRATORIO
- MANOMETRO
- SONDA DE TEMPERATURA
- TERMOSTATO
- DESAGÜE SIFONICO
- PURGADOR
- SONDA DE PRESIÓN DIFERENCIAL



ST SONDA TEMPERATURA EXTERIOR

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N07K6M0N2I5S5W

Nº: 2025-1026-0

Fecha: 25/4/2025

VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2025
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

3

Biomasa en Casa Consistorial (Lakuntza)

ESQUEMA HIDRÁULICO

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

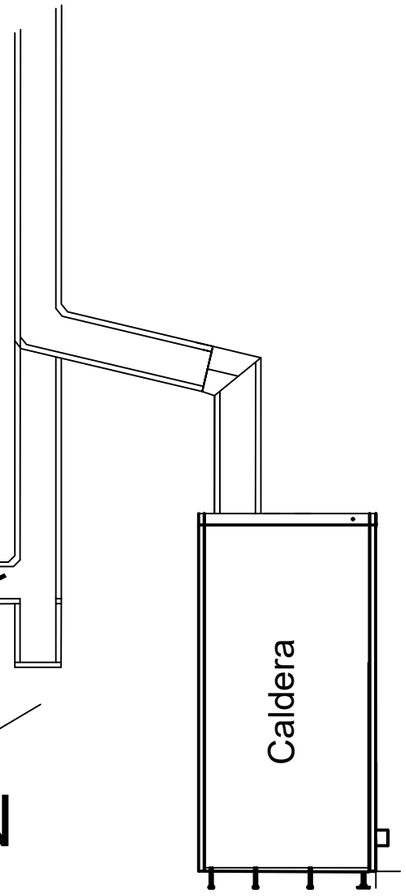
Versión/Bertsioia

1

Regulador de tiro para TE

REGULADOR de TIRO

TAPA LIMPIEZA HOLLÍN



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6M0N2I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2025
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk	Proyecto Nº/Proiektu Zk.
4	-
	Versión/Bertsioia
	1

Biomasa en Casa Consistorial (Lakuntza)

DETALLE CHIMENEA

Interruptor general 32A
10kA curva C 4P

4x16mm2 + TT

Sobretensiones transitorias
y permanentes 32A

Diferencial general 40A
300mA clase AC 4P

N L1 L2 L3

kWh

CONTINUA en PLANO Nº9

MAGNETOTÉRMICO 10 A
MAGNETOTÉRMICO 10 A
MAGNETOTÉRMICO 10 A curva C
MAGNETOTÉRMICO 10 A curva C
MAGNETOTÉRMICO 10 A curva C
MAGNETOTÉRMICO 10 A curva C

2x1.5mm2 + TT
2x1.5mm2 + TT
2x2.5mm2 + TT
2x2.5mm2 + TT
2x2.5mm2 + TT
2x2.5mm2 + TT

11 12 PE

100 W

Tablet visualización Loxone

Miniserver Loxone

Caldera nº1

Caldera nº2

Bomba anticondensación nº1

Bomba anticondensación nº2

LEYENDA

- Borna
- Diferencial
- Magnetotermico general
- Magnetotermico monofásico
- 13 14 Contactor
- Guardamotor

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cnnavarra.com/csv/N707K6MNK2I5SSW

Nº: 2025-1026-0

Fecha: 25/4/2025

VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2025
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

5

Biomasa en Casa Consistorial (Lakuntza)

ESQUEMA ELÉCTRICO

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

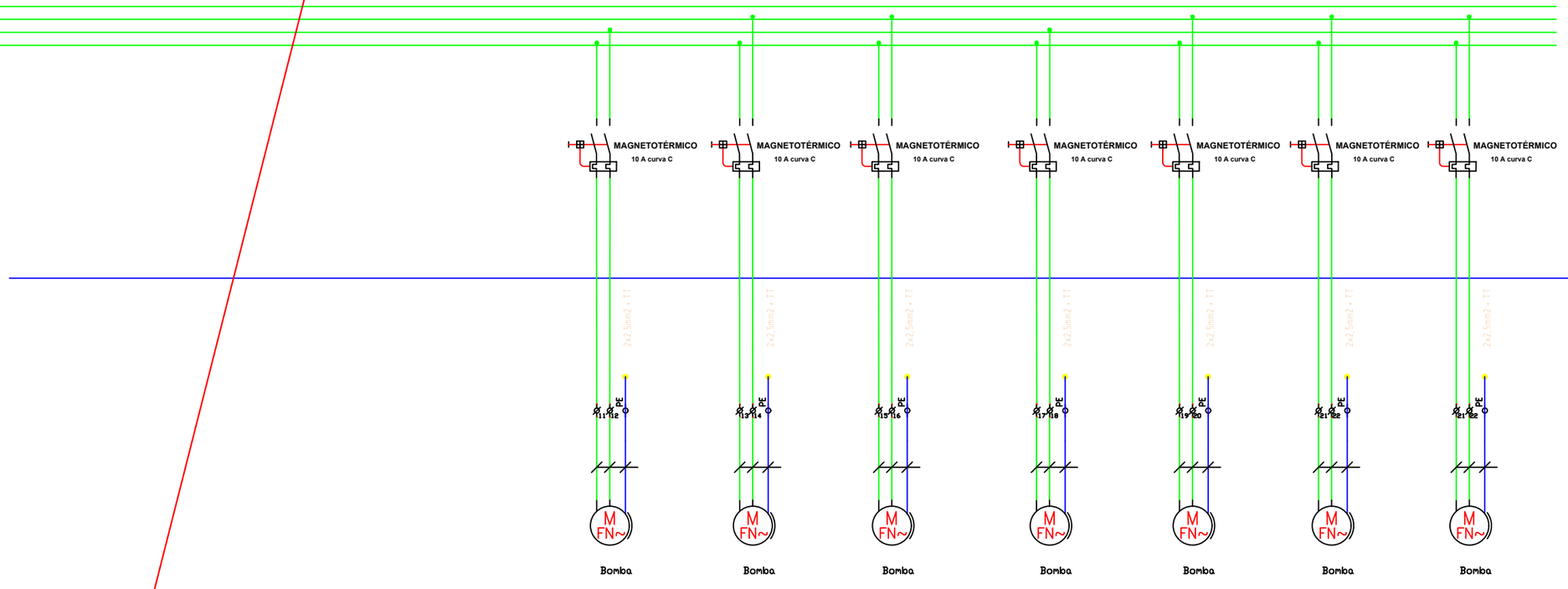
-

Versión/Bertsioia

1

cuadro general existente
sala calderasplanta baja

PROCEDE de PLANO Nº8



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6MN2255SW
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2025
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

6

Biomasa en Casa Consistorial (Lakuntza)

ESQUEMA ELÉCTRICO

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

Versión/Bertsioia

1

SALIDAS ANALÓGICAS

Velocidad Bomba Nº3
Velocidad Bomba Nº4
Velocidad Bomba Nº5
Velocidad Bomba Nº6
Velocidad Bomba Nº7
Velocidad Bomba Nº8
Velocidad Bomba Nº9
APERTURA VALVULA MEZCLADORA DISTRIBUCIÓN

SALIDAS DIGITALES

CALDERA Nº1 MARCHA/PARO
CALDERA Nº2 MARCHA/PARO
BOMBA Nº3 MARCHA/PARO
BOMBA Nº4 MARCHA/PARO
BOMBA Nº5 MARCHA/PARO
BOMBA Nº6 MARCHA/PARO
BOMBA Nº7 MARCHA/PARO
BOMBA Nº8 MARCHA/PARO
BOMBA Nº9 MARCHA/PARO

ENTRADAS DIGITALES

Detector de humo
Detector de humo
Confirmación bomba B3
Alarma bomba B3
Confirmación bomba B4
Alarma bomba B4
Confirmación bomba B5
Alarma bomba B5
Confirmación bomba B6
Alarma bomba B6
Confirmación bomba B7
Alarma bomba B7
Confirmación bomba B8
Alarma bomba B8
Confirmación bomba B9
Alarma bomba B9

ENTRADAS ANALÓGICAS

Temperatura S1
Temperatura S2
Temperatura S3
Temperatura S4
Temperatura S5
Temperatura S6
Temperatura S6
Temperatura S7
Temperatura S8
Temperatura S9
Temperatura S10
Temperatura S11
Temperatura S12
Temperatura S13
Temperatura S14
Temperatura S15
Temperatura S15
Temperatura S16
Pranómetro
Temperatura exterior

N
Resistencia en el Final de línea de Bus
CONTADOR TRIFÁSICO
120 Ω
L1
L2
L3
N

CONTADOR TÉRMICO

TABLET
RED
SWITCH
LAN
Micro SD
Digital Inputs
Analogue Inputs 0-10V DC
LOXONE MINISERVER Miniserver 100335
Digital Outputs 48Vdc/1 max 8A
LOXONE AO 100382
LOXONE AO 100382
CABLE FTP CATEGORIA 7
DATA GND 5V
LOXONE 1-WIRE 100014
DI 100283
Digital Inputs
LOXONE DI
DETECTOR HUMO 1
DETECTOR HUMO 2
Antenna
LOXONE Air
LOXONE Modbus 100124
LOXONE Modbus 100124
Power Supply 24V - 1.3A 200001
Cable FTP
Fusible 01 (4A)
Rele fallo red K1
Fusible 02 (10A) a elementos de campo 24v
Magnetotermico ALIMENTACIÓN 230 V
120 Ω
Resistencia en el Final de línea de Bus

Smoke Detector Air 100142

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfitnavarra.com/csv/N707K6MNN2I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2025
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk
7

Biomasa en Casa Consistorial (Lakuntza)

REGULACIÓN Y CONTROL

Proyecto Nº/Proiektu Zk.
-
Versión/Bertsioia
1

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W

Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025

VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

5. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS

EASYPELL

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W

Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025

VISADO

22 kW / 32 kW

CHAUDIÈRE À BÛCHE À GAZÉIFICATION DE BOIS

INSTRUCTIONS DE MONTAGE ET D'UTILISATION

EASYPELL

La fiabilité accessible à tous

A+

EN 303.5

GARANTIE 5 ANS

5 ans corps de chauffe et 2 ans toutes pièces. Voir conditions.

Version : 07/2024 Ref : EW0010

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

SOMMAIRE

ATTESTATION DE CONFORMITÉ p.4

DONNÉES TECHNIQUES

1. DIMENSIONS p.6
2. PRÉCONISATION D'UTILISATION p.6
3. ÉMISSIONS ANNUELLES DE PARTICULES p.7
4. QUALITÉ DU COMBUSTIBLE p.7
5. RÉALISATION DE LA CHAUFFERIE p.7
6. MISE EN ŒUVRE DES CIRCUITS DE CHAUFFAGE p.8
7. BALLON TAMPON p.9
8. GROUPE DE SECURITÉ p.9
9. RÉHAUSSE DU RETOUR p.10
10. SÉCURITÉ THERMIQUE p.11
11. ÉVACUATION DES FUMEES p.12
12. RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE p.13
13. ÉMISSIONS SONORES p.15
14. DONNÉES TECHNIQUES p.15

RÈGLES DE SÉCURITÉ

1. GÉNÉRALITÉS p.16
2. RISQUES RÉSIDUELS p.16
3. MESURES À PRENDRE EN CAS DE DANGER p.17

FONCTIONNEMENT

1. FONCTIONNEMENT p.18
2. CONTRÔLE AVANT LA MISE EN SERVICE p.21
3. DÉBUT DE LA MISE EN SERVICE p.21
4. INSTRUCTION CLIENT p.21
5. VÉRIFICATIONS AVANT LA MISE EN MARCHE p.21

CHAUFFAGE

1. AVANT CHAQUE ALLUMAGE p.22
2. TAILLE DU BOIS p.23
3. MISE EN PLACE DU BOIS p.24
4. AVANT CHAQUE ALLUMAGE p.25

ALLUMAGE p.26
NETTOYAGE ET ENTRETIEN p.29
ÉCRAN TACTILE p.24
ERREURS p.32
SCHÉMA DE PRINCIPE HYDRAULIQUE p.41

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ATTESTATION DE CONFORMITÉ CE

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Der Hersteller erklärt, dass die/der in dieser Dokumentation beschriebene neu Maschinenteil/ Maschinenkomponente aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart, sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Bestimmungen der Maschinen - Sicherheitsverordnung –

MSV2010, BGBl. Nr.282/2008 und damit der durch sie umgesetzten EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG, zuletzt geändert durch 2006/42/EG in der geltenden Verfassung übereinstimmt.

Hersteller / Firma

Eco Engineering 2050 GmbH
Gewerbepark 1
A-4133 Niederkappel
AUSTRIA

Bezeichnung:

Stückholzkessel EPW22 / EPW32

Bei der Auslegung und dem Bau der Maschine wurden folgende Bestimmungen, Normen und Richtlinien berücksichtigt:

Einschlägige Bestimmungen:

2006/42EG	Maschinenrichtlinie in der geltenden Fassung
2014/30/EU	Niederspannungsrichtlinie
2014/30/EU	EMV- Richtlinie elektromagnetische Verträglichkeit
2009/125/EG	Ökodesign-Richtlinie
2015/1189	Ökodesign Verordnung

Angewandte europäische/ nationale Normen und Richtlinien:

EN ISO 12100:2020	Sicherheit von Maschinen
EN 303-5:2023	Heizkessel für feste Brennstoffe
EN 50081-1 und EN 50082-1	elektromagnetische Verträglichkeit

Niederkappel, am 01.05.2024

Ing. Herbert Ortner
Geschäftsführer

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

CHER CLIENT !

Vous avez opté pour un produit innovant et de qualité de notre entreprise.
Le produit d'Eco Engineering 2050 GmbH est fabriqué selon l'état le plus récent de la technique. Nous nous réjouissons de votre choix.

N'oubliez pas que même le meilleur produit ne peut fonctionner de manière optimale que s'il est installé, mis en service et entretenu correctement et de manière professionnelle.

Les documents ci-joints constituent une aide. Afin de garantir l'éfficacité et une longue durée de vie, nous vous conseillons de suivre attentivement les instructions ci-jointes. Vous éviterez ainsi des frais de réparation élevés et de longues périodes d'immobilisation.

Ce mode d'emploi doit vous permettre de vous familiariser plus facilement avec le produit et de l'utiliser conformément à sa destination.

LE MODE D'EMPLOI CONTIENT DES INFORMATIONS IMPORTANTES SUR LE PRODUIT SUR

- La sécurité
- L'utilisation
- Le respect de l'environnement
- L'exploitation de manière économique

SUIVRE LES INSTRUCTIONS AIDE À

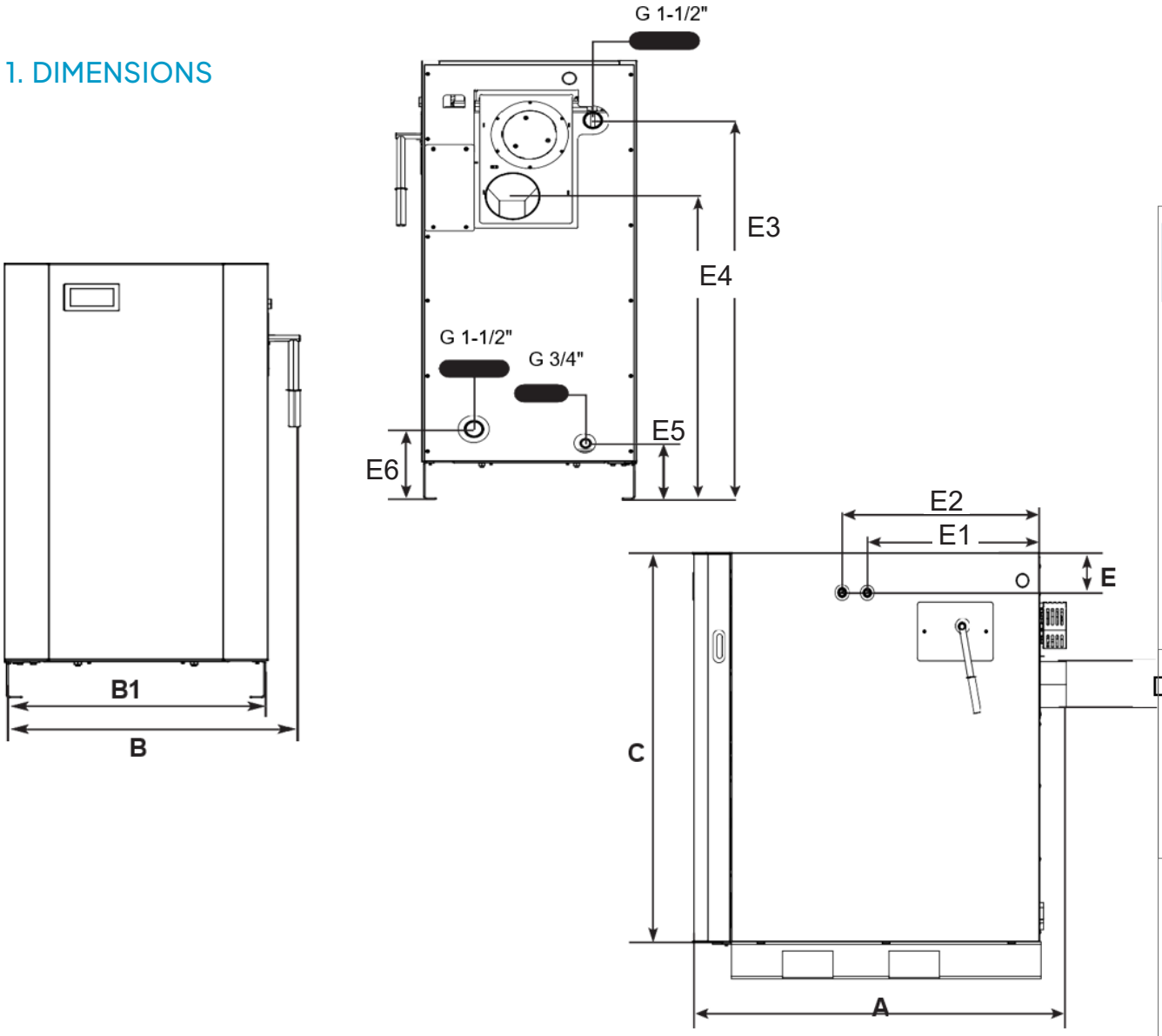
- Éviter les dangers
- Minimiser les coûts de réparation et les temps d'arrêt
- Augmenter la fiabilité et de la durée de vie du produit

Le respect des prescriptions de ce manuel est dans l'intérêt de l'utilisateur et constitue l'une des conditions de la garantie. Ce manuel fait partie intégrante de ce produit.
Tous les droits sont réservés. Il est interdit de reproduire le contenu de ce document et de le transmettre à des tiers sans l'autorisation écrite du fabricant. Veillez à ce que cette notice accompagne toujours l'appareil, même si sa vente/cession à un autre propriétaire implique la consultation de l'utilisateur ou du personnel autorisé pour l'entretien ou la réparation.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

DONNÉES TECHNIQUES

1. DIMENSIONS



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Easypell bûche	A (mm)	B (mm)	B1 (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	E3 (mm)	E4 (mm)	E5 (mm)	E6 (mm)
22	1284	663	590	1380	Ø149	130	566	656	1190	953	175	220
32	1334	663	590	1380	Ø149	130	614	704	1190	953	175	220

2. PRÉCONISATION D'UTILISATION

L'installation de chauffage au bois est uniquement destinée au chauffage de l'eau. Seuls les combustibles définis comme autorisés par Eco Engineering 2050 GmbH peuvent être utilisés pour cette installation.
N'utilisez l'installation que si elle est en parfait état technique. Éliminez immédiatement les dysfonctionnements. L'utilisation conforme implique également l'observation des consignes et le respect des prescriptions d'inspection et d'entretien.

3. ÉMISSIONS ANNUELLES DE PARTICULES

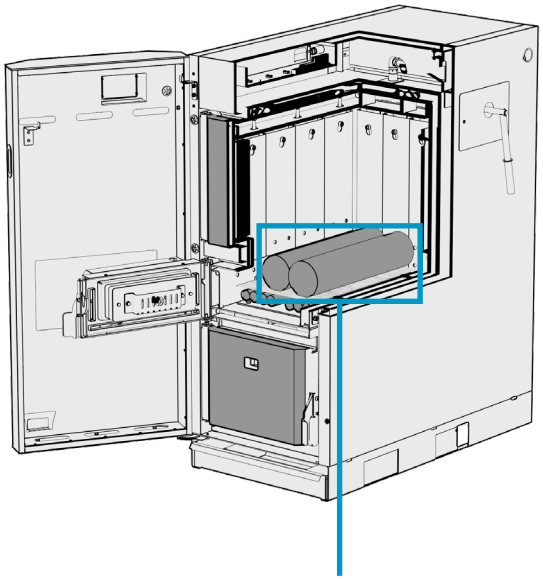
Monoxyde de carbone	< 700 mg/m³
Oxyde d'azote	< 200 mg/m³
Composés organiques gazeux	< 30 mg/m³
Poussière	< 60 mg/m³

4. QUALITÉ DU COMBUSTIBLE

BÛCHES

Selon EN ISO 17225-5
classe de combustible A1 et A2

- Longueur maximale de 60 cm
- Degré de séchage : sec à l'air
- Séché pendant au moins 1 an
- Teneur en eau < 25%



La longueur maximale du bois est de 60 cm.

COMBUSTIBLES NON AUTORISÉS

- Combustible avec une teneur en eau > 25%
  = Corrosion accrue dans le système
- Sciure, poussière de ponçage
- Hachage fin et moyen (< G100)
- Pellet, Papier, carton (sauf une petite quantité pour l'allumage)
- Bois imprégné et traité, par exemple traverses de chemin de fer, panneaux de particules, etc.
- Charbon ou lignite, coke
- Déchets, matières plastiques et matériaux non naturels

5. RÉALISATION DE LA CHAUFFERIE

- Les chaufferies doivent être réalisées conformément aux réglementations et normalisations en vigueurs.
- Une alimentation en air de combustion suffisante de l'extérieur doit être garantie.
- Au moins 5 cm² d'ouverture d'arrivée d'air par KW, mais au moins 200 cm².
- Ne stockez pas de matériaux facilement inflammables dans la chaufferie.
- Sol et plafond résistants au feu, plats et solides
- La chaufferie doit être protégée du gel
- Faire raccorder l'interrupteur principal du chauffage par un électricien qualifié, conformément aux prescriptions. (selon les réglementations en vigueurs)
- Température ambiante maximale 40 °C

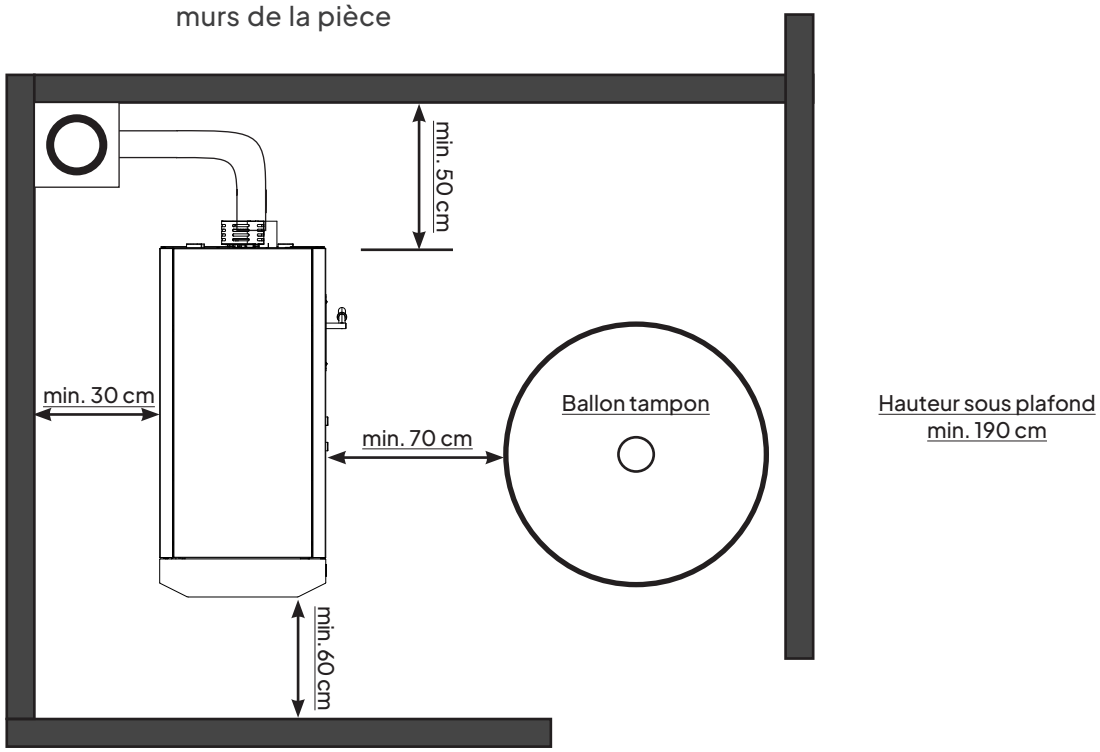
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

DONNÉES TECHNIQUES

DISTANCE DE SECURITE/MAINTENANCE

Les objets inflammables ne doivent pas être stockés sur la chaudière ni dans la chaufferie.

Distance minimale par rapport aux murs de la pièce



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

6. MISE EN ŒUVRE DES CIRCUITS DE CHAUFFAGE

La réalisation correcte des circuits de chauffage est importante pour le bon fonctionnement de l'installation. La conception des accumulateurs, des pompes, des mélangeurs et des circuits de chauffage est effectuée par l'installateur conformément aux normes en vigueur.

La conduite d'alimentation de la chaudière vers le système de chauffage central ne doit pas passer au dessus du couvercle supérieur arrière de la chaudière, sinon le nettoyage des turbulateurs et des tuyaux de fumée n'est pas possible.

Avant de raccorder la chaudière au système de chauffage central, le système doit être rincé afin d'éliminer les impuretés restantes après l'installation du système. Cela permet d'éviter une surchauffe de la chaudière, des bruits dans le système, des dysfonctionnements de la pompe et de la vanne de mélange. Le raccordement de la chaudière au système de chauffage central doit toujours être effectué à l'aide de raccords et jamais par soudage.

7. BALLON TAMPON

Un réservoir tampon doit impérativement être raccordé pour que l'installation puisse fournir de la chaleur !

RÉSERVOIR TAMPON EN LITRES

	minimal	optimal
Easypell bûche 22	1.500	2.000
Easypell bûche 32	1.500	2.000

8. GROUPE DE SECURITÉ

Dans les systèmes de chauffage fermés, l'installation d'une soupape de sécurité certifiée avec une pression d'ouverture de 3 bars, un diamètre de siège minimal de 15 mm, un raccord d'entrée minimal de 1/2", un raccord de sortie minimal de 3/4" et un vase d'expansion à membrane est obligatoire.

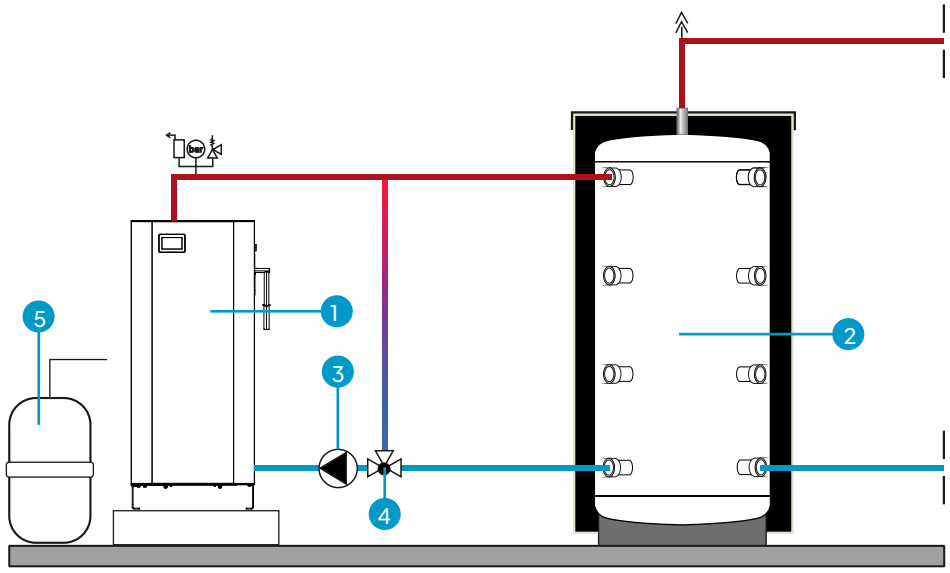
Le système de chauffage fermé doit être équipé d'un vase d'expansion d'un volume plus important (le volume du récipient doit correspondre à environ 10% du volume de l'installation de chauffage). Pour tous les types de chaudières, la pompe de la chaudière doit être raccordée à la commande de la chaudière, de sorte que la mise en marche et l'arrêt de la pompe de la chaudière dépendent de la température de l'eau dans la chaudière.

Il faut installer une évacuation avec un entonnoir d'évacuation. L'écoulement avec entonnoir doit pouvoir être observé librement. L'écoulement doit être réalisé avec un syphon.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6QN2I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

9. RÉHAUSSE DU RETOUR

L'installation d'une réhausse du retour pour le fonctionnement de l'installation est obligatoire. Si la température de l'eau de retour du chauffage est inférieure à la température définie (au moins 60°C), l'eau de départ du chauffage est mélangée.



Exemple de schéma pour l'installation d'une chaudière avec réhausse du retour avec vanne thermostatique.

1. Chaudière
2. Ballon tampon
3. Pompe de charge tampon
4. Sécurité anti-retour et vanne 3 voies thermostatique (temp. min. 60°C)
5. Vase d'expansion pour les systèmes de chauffage fermés (env. 10 % du volume total de l'installation)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N82I5F0W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10. SÉCURITÉ THERMIQUE

Conformément aux normes européennes EN, une protection thermique de la chaudière doit être installée dans un système de chauffage fermé.
La chaudière est préparée en usine pour l'installation de la protection thermique.

IMPORTANT !

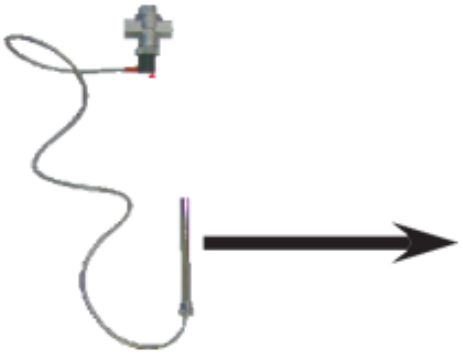
En cas d'endommagement de la chaudière installée dans l'installation de chauffage fermée suite à une surchauffe et si la chaudière ou l'installation ne sont pas équipées d'une protection thermique ou ne disposent pas d'une protection thermique correctement installée, la garantie n'est pas accordée.

IMPORTANT !

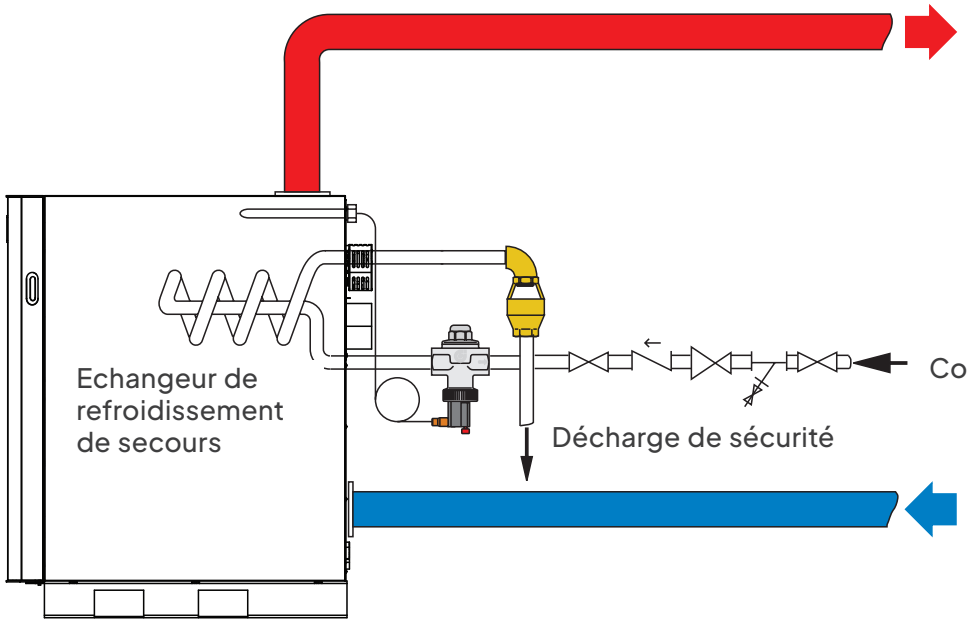
La sécurité thermique doit être raccordée à l'installation d'alimentation en eau du bâtiment, et être alimentée par la conduite d'eau et non par une pompe de puisage

En effet, en cas de panne de courant, la chaudière pourrait surchauffer et la pompe de puisage ne serait pas en mesure d'assurer l'alimentation en eau nécessaire.

La pression d'alimentation en eau doit être au minimum de 2 bar.



La longueur maximale du capteur ne doit pas dépasser 180mm



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

DONNÉES TECHNIQUES

11. ÉVACUATION DES FUMEES

L'installation d'évacuation des fumées est constituée d'un conduit de fumées vertical et d'un conduit de raccordement.
Le conduit de raccordement assure la liaison entre la chaudière bûche et le conduit de fumées.

La conception de la cheminée est très importante et doit respecter la norme EN 13384–1 . Dans tous les modes de fonctionnement de la chaudière, la cheminée doit assurer une évacuation sûre des fumées.

La fumisterie doit être réalisée conformément aux prescriptions locales et à la norme NF DTU-24.1.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N70760N2B85W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

DONNÉES POUR CALCUL DE FUMISTERIE

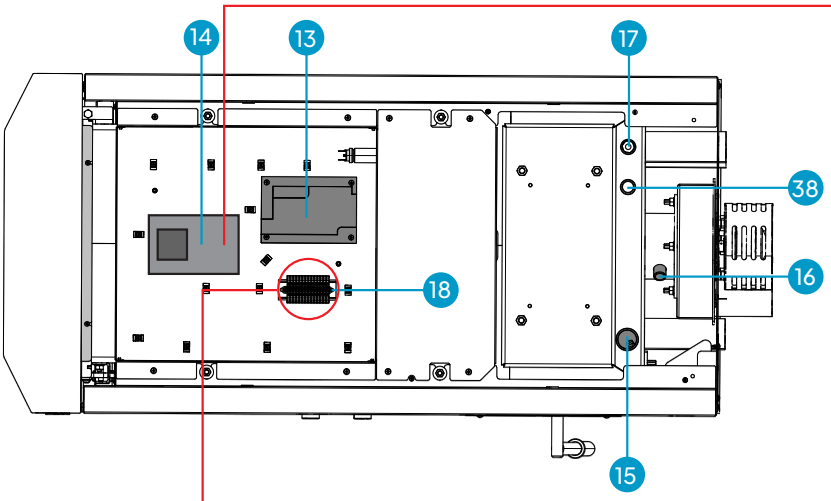
	Unité	EASYPELL BÛCHE 22	EASYPELL BÛCHE 32
Puissance utile nominale	kW	22,91	32,99
Puissance combustion nominale	kW	24,75	35,72
% O2 régime nominale	%	9,66	10,09
Débit massique régime nominal	kg/s	0,01643	0,02426
Temperature fumées régime nominale	°C	154	158
Tirage nécessaire - régime nominal	Pa	12	12
Puissance chaudière charge partielle	kW	11,02	16,06
Puissance combustion charge partielle	kW	11,75	16,97
% O2 charge partielle	%	9,48	11,07
Débit volumique charge partielle	kg/s	0,00766	0,01287
Temperature fumées charge partielle	°C	104	123
Tirage nécessaire - régime partiel	Pa	12	12
Buse de fumée	mm	149	149
Tirage max	Pa	20	20

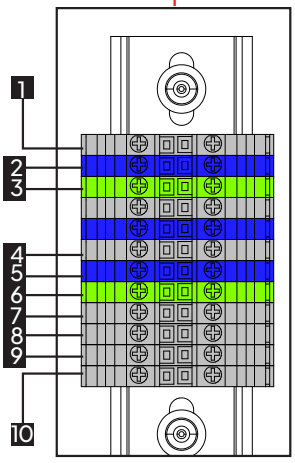
12. RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

Le raccordement électrique ne doit être effectué que par une personne qualifiée.

- Max. disjoncteur 10 A
- Raccordement au réseau en respectant les phases L et N
- Raccorder la liaison équipotentielle
- Utiliser des câbles selon NFCIS 100

Énergie électrique	Données de performance	Unité
Tension de service	230	V +/- 5 %
Fréquence	50	Hz +/- 5%
Disjoncteur	10	A
Puissance absorbée	400	W





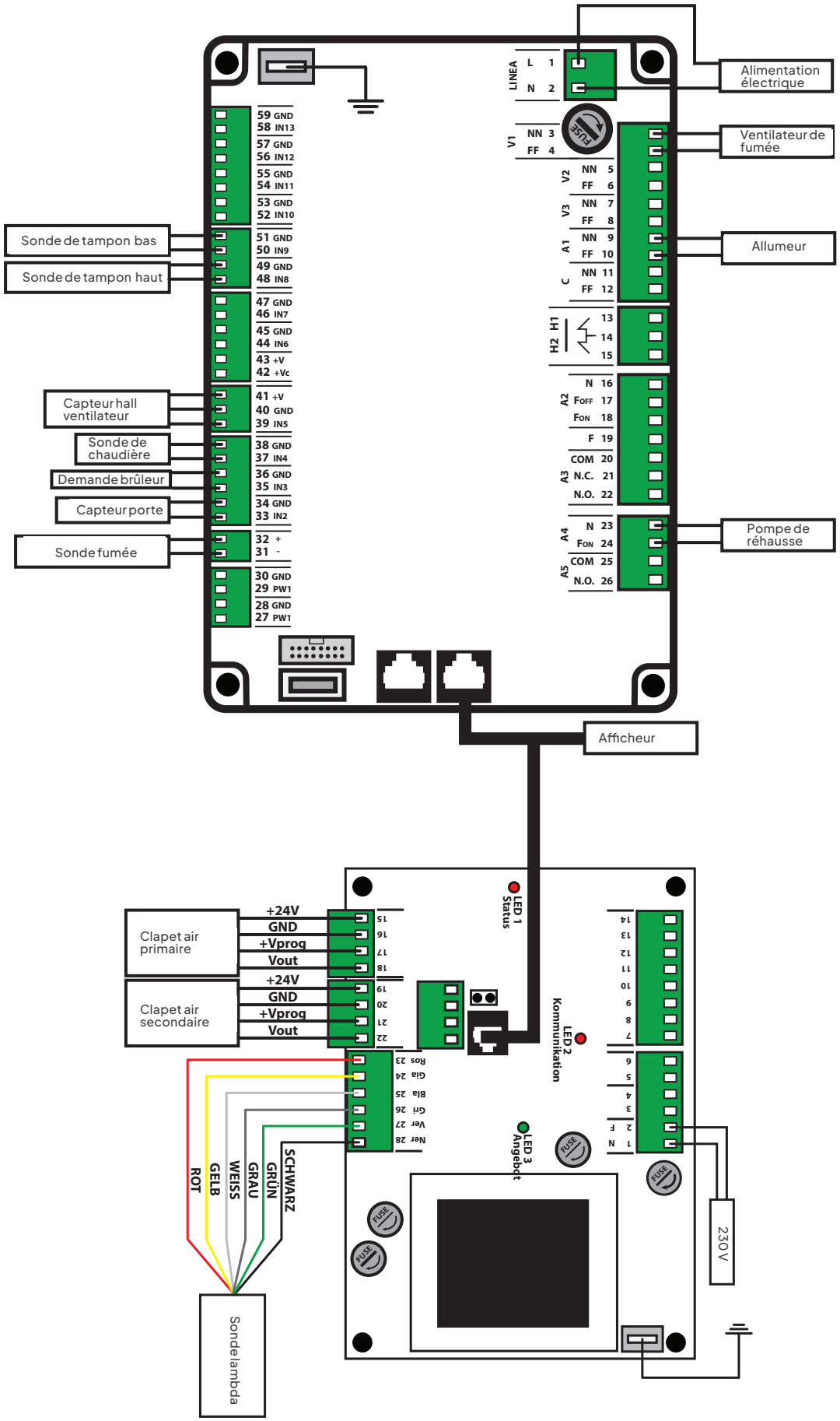
1	L	Alimentation électrique 230V
2	N	
3	PE	
Non-utilisé		
Non-utilisé		
4	L	Pompe réhausse
5	N	
6	PE	
7		Sonde Tampon Bas
8		
9		Sonde tampon Haut
10		

SONDE LAMBDA

La sonde Lambda améliore la qualité de la combustion en analysant les gaz d'échappement. Le système contrôle les clapets d'air primaire et secondaire qui régulent la combustion afin de maintenir la consigne pour une combustion optimale.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

DONNÉES TECHNIQUES



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

13. ÉMISSIONS SONORES

Niveau de puissance acoustique	Valeur	Unité
L WA	54	dB(A)

14. DONNÉES TECHNIQUES

EASYPELL BÛCHE	22	32
Puissance calorifique nominale (kW)	22	32
Plage de puissance de chauffage (kW)	11–22	16-32
Classe de chaudière EN 303-5:2021	5	5
Dépression requise dans la cheminée (Pa)	12	12
Quantité d'eau dans la chaudière	130	140
Température des fumées à la puissance thermique nominale	165	160
Température des fumées à puissance de chauffage minimale	100	100
Durée minimale de fonctionnement à la puissance nominale (valeur nominale Q) (h)	3	
Température min. d'entrée d'eau à l'arrivée d'eau de la chaudière (°C)	60	
Température max. Température (°C)	90	
Type de carburant	bûches, selon la norme 17225–5	
Teneur en humidité du combustible (%)	25 % au maximum	
Longueur bûche max (mm)	600	
Capacité du compartiment de chargement du bûche (L)	120	
Type de chambre de combustion	dépression	
Volume de stockage minimum requis (réservoir) à côté de la chaudière	selon la norme EN 303–5:2021	
Tension d'alimentation (V~)	230	
Fréquence (Hz)	50	
Poids (kg)	518	539
Pression max. Pression de service (bar)	3	
Buse de fumée - diamètre extérieur (mm)	149	
Appareil de chauffage fonctionnant	avec ventilateur	
Appareil de chauffage fonctionnant	dans des conditions de non-condensation	
Classe d'efficacité énergétique de la chaudière	A+	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22l555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

RÈGLES DE SÉCURITÉ

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 OBLIGATION D'INSTRUCTION, PERSONNES EXTERNES, ENFANTS

DANGER

DANGER POUR LA VIE

Décès, blessures, dommages dus à une activité non autorisée par des personnes non autorisées

- Respectez les consignes de sécurité sur l'installation et dans le manuel d'utilisation.
- Lisez le mode d'emploi avant la mise en service.
- Uniquement du personnel qualifié et formé est autorisé à travailler sur l'installation.
- Tenez les personnes non autorisées à l'écart de l'installation et du local de stockage.
- Les codes d'accès à l'unité de contrôle ne sont pas communiqués.
- Respectez l'âge minimum légal du personnel.
- Apposez le panneau d'interdiction sur le local de chauffage et à proximité du local de stockage.

Les travaux sur l'équipement électrique de l'installation ne doivent être effectués que par un électricien spécialisé conformément aux règles électrotechniques.

1.2 MESURES À PRENDRE AVANT LA MISE EN SERVICE PAR L'EXPLOITANT DE L'INSTALLATION

Les travaux sur les installations hydrauliques ne doivent être effectués que par du personnel disposant de connaissances et d'expériences spécifiques en matière de chauffage et de tuyauterie.

- Respecter les prescriptions officielles pour l'exploitation d'installations
- Respecter les prescriptions en matière de prévention des accidents
- Effectuer les contrôles avant la mise en service
- Effectuez les contrôles avant la mise en marche

2. RISQUES RÉSIDUELS

Si le système est utilisé correctement et conformément à sa destination, il convient de tenir compte en particulier des risques résiduels suivants :

DANGER

RISQUE DE BRÛLURES

Brûlures dues à des surfaces chaudes ou des cendres chaudes

- Éteignez le système et laissez-le refroidir avant de procéder à des travaux d'entretien ou de réparation.
- N'intervenez pas dans le système lorsqu'il est allumé.
- Portez des gants de protection résistants à la chaleur. Les cendres dans le bac à cendres accumulent la chaleur.
- Ne jetez pas les cendres chaudes dans la poubelle.
- Ne stocker les cendres chaudes que dans des récipients ininflammables pouvant être fermés.

DANGER

RISQUE D'ÉBOUILLANTAGE

Brûlure par projection d'eau chaude

- Vérifiez régulièrement que toutes les conduites, tous les tuyaux et tous les raccords ne présentent pas de fuites ou de dommages visibles de l'extérieur.
- Réparez immédiatement tout dommage éventuel.
- Dépressurisez l'installation avant d'effectuer des travaux d'entretien sur le circuit d'eau.

DANGER

RISQUE DE DÉFLAGRATION,

RISQUE D'EXPLOSION, RISQUE D'INCENDIE

Brûlures dues à la combustion explosive de gaz résiduels (CO)

- Ouvrez la porte de la chambre de combustion ou la porte de remplissage d'abord prudemment en laissant une petite fente.
- Éloignez votre corps et votre visage de la porte de la chambre de combustion ou de la porte de chargement.
- N'ouvrez pas la porte de la chambre de combustion ou la porte de remplissage pendant ou immédiatement après une panne de courant, car cela augmente le risque de déflagration.
- La porte du foyer ne doit pas être ouverte en combustion
- Dommages causés par une porte de chargement ou une porte de la chambre de combustion laissée ouverte
- Fermez la porte de remplissage ou de la chambre de combustion immédiatement après avoir contrôlé la quantité de remplissage ou après avoir fait l'appoint. Les flammes peuvent endommager l'appareil de commande.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/visado/707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

DANGER

DANGER POUR LA VIE

Mort, blessures par contact avec des bornes sous tension lors de travaux sur des systèmes de commande

- Les bornes principales sont sous tension, même si le système est hors tension.
- Observez les signes.
- Avant de travailler sur l'unité de commande, vérifiez avec un testeur de tension qu'elle est hors tension.

DANGER

RISQUE D'EMPOISONNEMENT, D'ASPHYXIE

Mort, intoxication, asphyxie par les gaz d'échappement dans la chaufferie ou le bâtiment

- Vérifier que les portes et les joints du système ne fuient pas.
- La combustion de bois traité (peintures, vernis, imprégnations) produit des cendres toxiques. Évitez tout contact avec la peau et les yeux.

AVERTISSEMENT

RISQUE DE BLESSURE,

DOMMAGES À LA PERSONNE

Dommages dus à des conditions d'exploitation imprévisibles

- La manipulation manuelle ne doit être effectuée que par un personnel qualifié et formé

3. MESURES À PRENDRE EN CAS DE DANGER

Le fonctionnement de la chaudière à bûches ne permet pas un arrêt d'urgence après l'allumage du combustible.

3.1 DÉCHARGE INSUFFISANTE DE LA CHALEUR LORSQUE LA CHAMBRE DE REMPLISSAGE EST REMPLIE ET ALLUMAGE REUSSI

- La commande de la chaudière régule la puissance de chauffage et la puissance de la chaudière.
- Lorsque le tampon est plein et qu'aucune chaleur n'est transmise, la chaudière surchauffe et les fonctions de sécurité se déclenchent.

Option de dissipation de la chaleur :

- Vidangez le ballon d'eau chaude (ouvrez l'eau chaude)
- Ouvrir les vannes des radiateurs
- Ouvrir la fenêtre

3.2 APRÈS UNE PANNE DE COURANT

- Pendant une panne de courant, n'ouvrez pas les portes de la chaudière et n'intervenez pas dans l'installation
  - Risque de déflagration
  - Après le rétablissement de l'alimentation électrique, l'appareil de commande démarre et surveille la température des gaz d'échappement.
- Si la température des gaz d'échappement augmente = l'installation est en combustion. La commande contrôle la combustion
- Si la température des gaz d'échappement baisse = le feu est éteint

3.3 FUITE DANS LE SYSTÈME DE CIRCULATION D'EAU

- Si la pression de l'eau n'est pas suffisante, la chaudière ne transmet pas assez de chaleur aux circuits de chauffage et au tampon = Risque de surchauffe de la chaudière
- Ne pas allumer l'installation
- Vérifier l'étanchéité de l'installation
- Vérifier la pression de l'eau

3.4 DÉFAUT D'ÉTANCHÉITÉ DU SYSTÈME (FUITE DE GAZ DE COMBUSTION)

- Ne pas allumer l'installation
- Faites contrôler et remplacer les joints d'étanchéité des portes et du couvercle de nettoyage.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2355V2
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

FONCTIONNEMENT

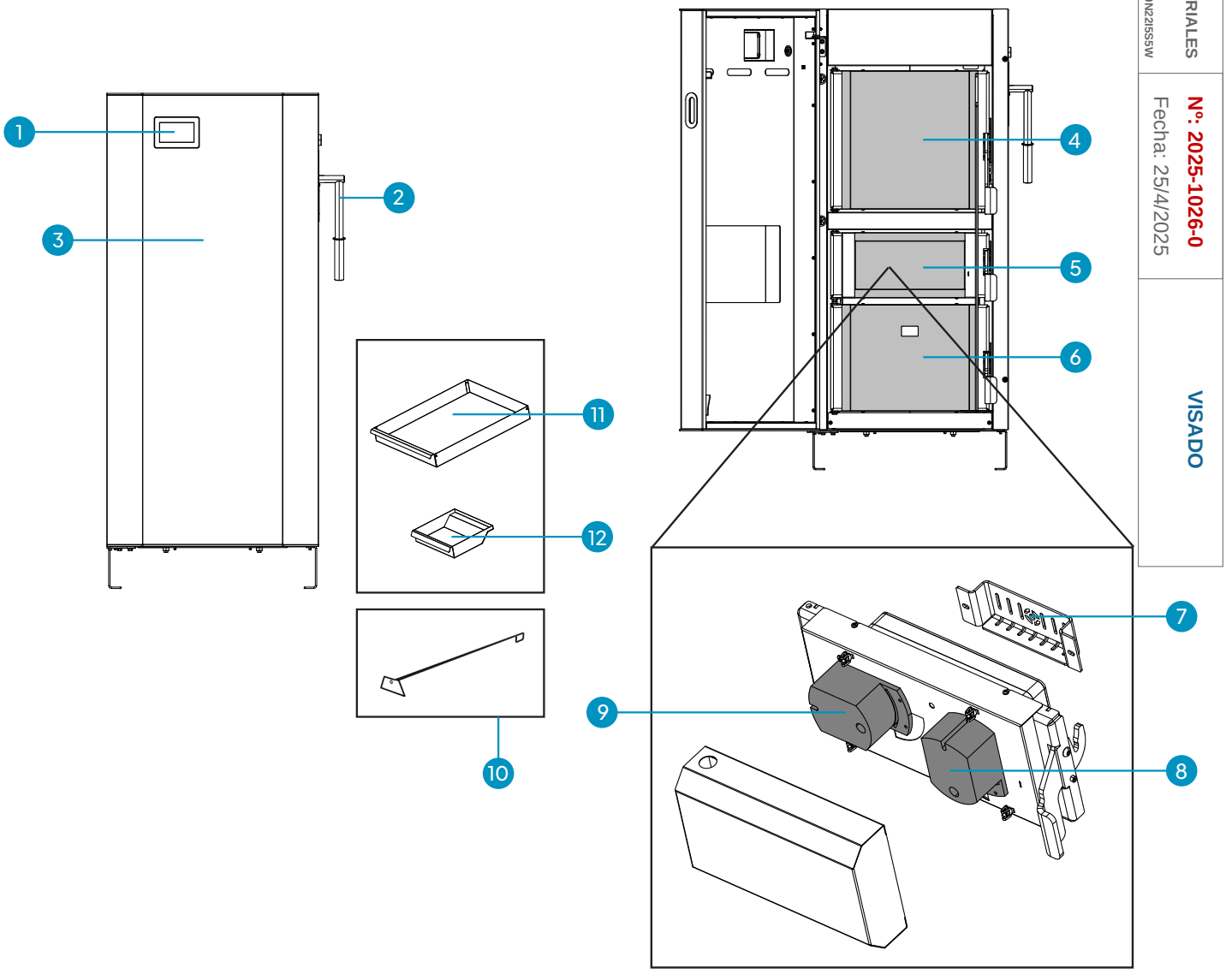
1. FONCTIONNEMENT

Les chaudières en acier Easypell bûche, d'une puissance thermique nominale de 22 et 32 kW, sont conçues pour la combustion du bois.

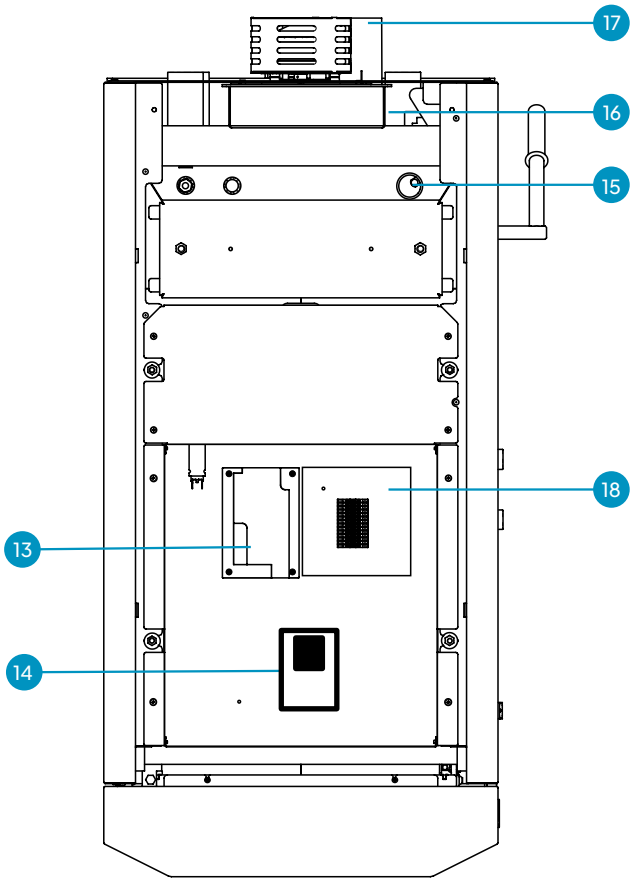
Une période de remplissage dure au moins 3 heures, avec la possibilité de la prolonger toute la journée lorsque les besoins en chauffage sont moindres. Le fonctionnement de la chaudière est contrôlé par le système de régulation intégré. La chaudière doit être raccordée au système de chauffage central par l'intermédiaire d'un ballon tampon de dimensions appropriées.

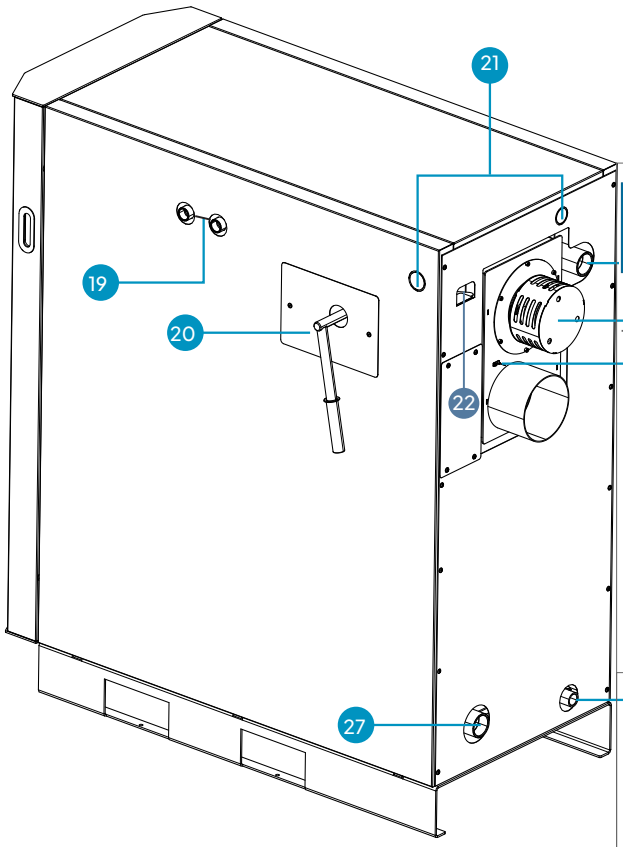
La chaudière EPW est fabriquée en conformité avec la norme EN 303-5.

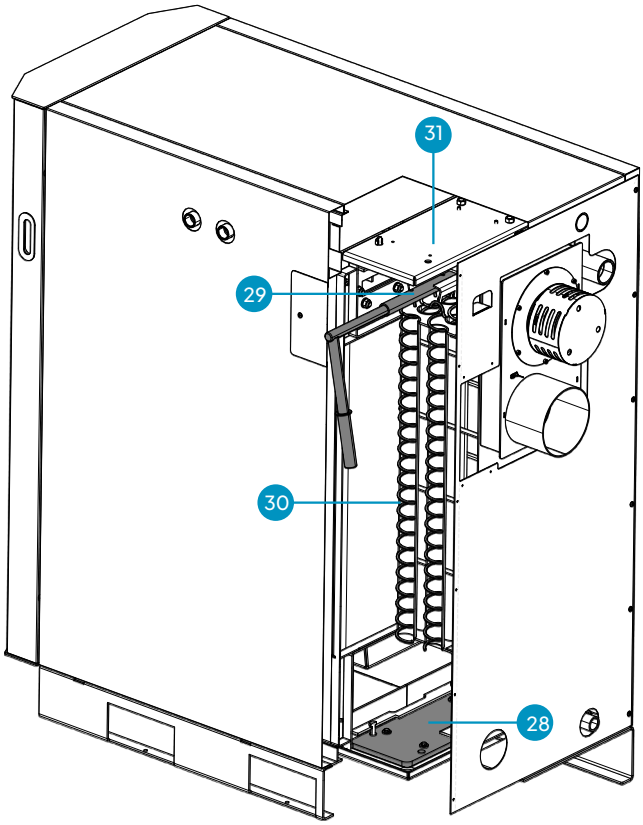
Le système d'évacuation des fumées et la combustion supplémentaire des gaz de combustion permettent d'obtenir un rendement élevé, ce qui rend ce produit très économique.
La grande porte du foyer permet d'utiliser de grandes bûches et d'effectuer un nettoyage et un entretien très simples et faciles.
La chaudière EPW est très facile à manipuler, tandis que la régulation intégrée permet son fonctionnement optimale.
La chaudière est livrée avec l'habillage monté et précâblée



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

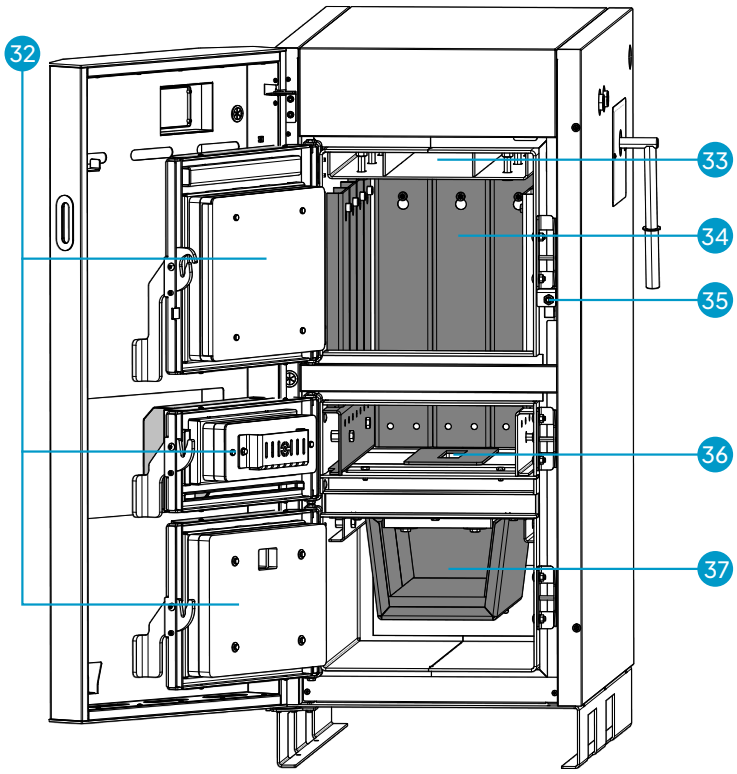






GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

FONCTIONNEMENT/ AVANT LA MISE EN SERVICE



1	Afficheur numérique	20	Trappe de service latérale
2	Levier de nettoyage de l'échangeur de chaleur	21	Passage de la soupape de sécurité thermique
3	Porte principale avant	22	Goulotte de câblage
4	Porte supérieure de la chaudière	23	Raccord de départ
5	Porte centrale de la chaudière	24	Ventilateur de fumée
6	Porte basse de la chaudière	25	Capteur de température de fumée
7	Réserve à pellets pour l'allumage automatique	26	Vidange
8	Servomoteur d'air secondaire	27	Raccord de retour
9	Servomoteur d'air primaire	28	Ouverture de maintenance inférieure
10	Tisonnier	29	Échangeur de chaleur et système de nettoyage
11	Bac à cendres principal	30	Turbulateur
12	Bac à cendres foyer	31	Trappe de maintenance supérieure
13	Carte de commande principale	32	Isolation en Vermeculite
14	Unité de contrôle de régulation Lambda	33	Conduit d'aspiration des fumées
15	Purgeur	34	Revêtement de protection
16	Sonde lambda	35	Capteur de porte
17	Sonde de température chaudière	36	Brûleur
18	Raccord au réseau électrique	37	Chambre de combustion
19	Raccord pour soupape de sécurité thermique	38	Sonde de sécurité thermique

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

DANGER

RISQUE DE BLESSURES
Blessures, dommages dus à des conditions d'exploitation imprévisibles

- Mise sous tension ou première mise en service uniquement par un personnel spécialisé et formé.

DANGER

MISE EN DANGER DE LA VIE D'AUTRUI, DOMMAGES À LA PROPRIÉTÉ
Décès, blessures ou dommages dus à l'absence, à la défectuosité ou à la neutralisation de dispositifs de sécurité et de composants du système

- Vérifiez soigneusement que les dispositifs de sécurité et les composants du système fonctionnent correctement et comme prévu.
- Les dispositifs de sécurité ne doivent pas être contournés.
- En cas de dysfonctionnement ou de défaut, effectuez immédiatement une réparation.
- L'emplacement, la position et le fonctionnement des dispositifs de sécurité doivent être connus.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

2. CONTRÔLE AVANT LA MISE EN SERVICE

- Sécurité et installations mis en place
- Montage du système
- Vérification de tous les composants installés
- Veiller à la bonne position des éléments de la chambre de combustion

3. DÉBUT DE LA MISE EN SERVICE

Une fois l'installation effectuée dans les règles de l'art et tous les dispositifs de sécurité prescrits vérifiés, la mise en service peut commencer conformément à la liste de contrôle de mise en service.

4. INSTRUCTION CLIENT

- Expliquer les intervalles d'entretien et de nettoyage
- Expliquez les contrôles avant chaque remplissage
- Expliquer l'utilisation et la recherche d'erreurs
- Explications sur l'allumage et le remplissage

5. VÉRIFICATIONS AVANT LA MISE EN MARCHE

- Vérifiez la pression de l'eau dans le réseau de chauffage. (installation, circuits de chauffage, tampon, etc.)
- Vérifier le bon fonctionnement de la soupape thermique
- Observez l'affichage sur l'écran (message de défaut, état de la chaudière)
- Éliminer les messages d'erreur

Tester le tirage par le conduit d'aspiration des fumées

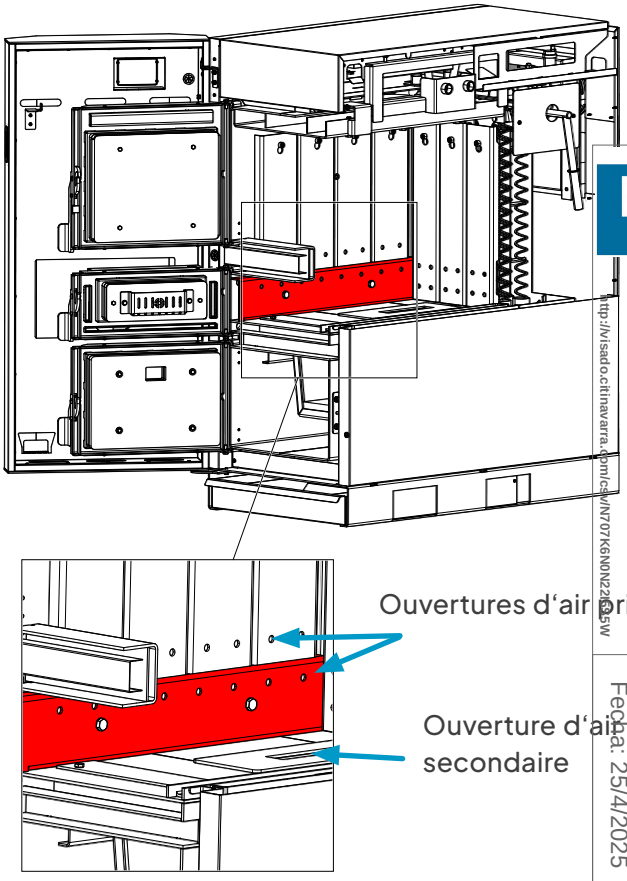
A l'ouverture de la porte supérieure de la chaudière, le ventilateur de fumée se met automatiquement en marche pour aspirer les éventuels gaz de combustion.

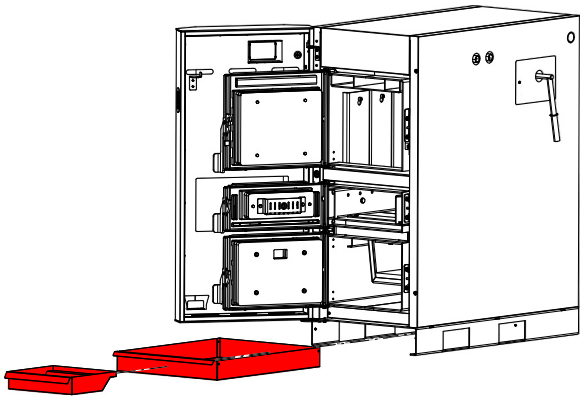
Le ventilateur de fumée fonctionne, tant que la porte de la chaudière est ouverte.

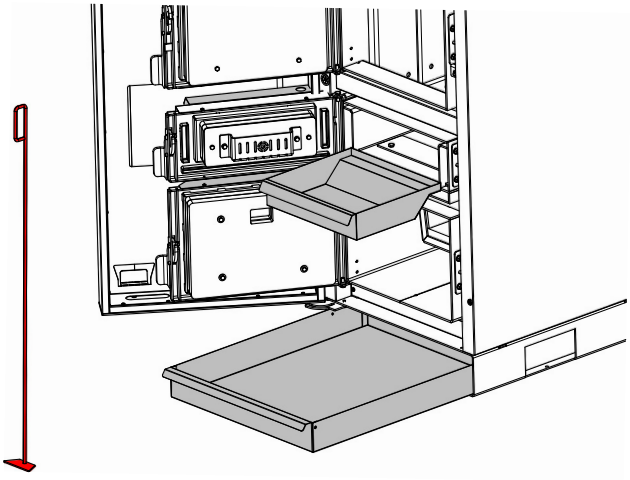
CHAUFFAGE

1. AVANT CHAQUE ALLUMAGE

Avant chaque allumage, il est nécessaire de vérifier les ouvertures des canaux d'air primaire. Celles-ci doivent toujours être exemptes de tout résidu. Une petite couche de cendres et de charbons imbrûlés dans la chaudière ne pose pas de problème. Au contraire, s'il reste une petite couche de cendres après le nettoyage, elle protégera les parties en contact du feu.

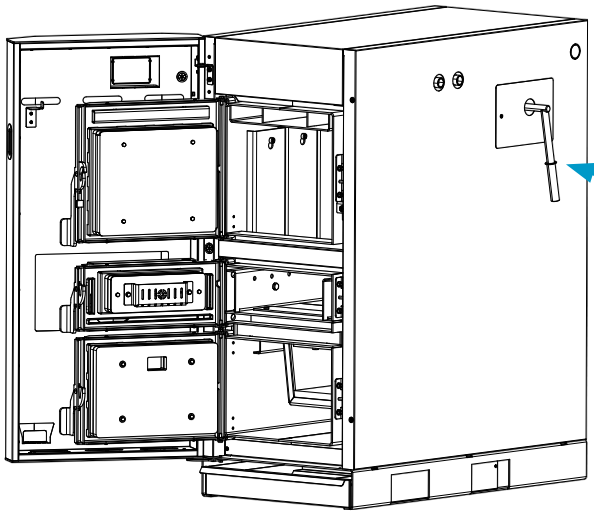






Avant chaque allumage, il est nécessaire de retirer les cendres de la chambre de combustion principale. Utilisez à cet effet les boîtes à cendres et le tisonnier fournis.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cv/N707K6N0N2285W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO



Avant chaque mise en service de la chaudière, il est nécessaire de nettoyer les échangeurs de chaleur en actionnant le levier plusieurs fois.

ATTENTION : ne pas allumer lorsque le tampon est plein, car la chaleur du système ne peut pas être dissipée. Il y a un risque de surchauffe.
Vérifiez la température du tampon et le niveau de remplissage du tampon avant le démarage.

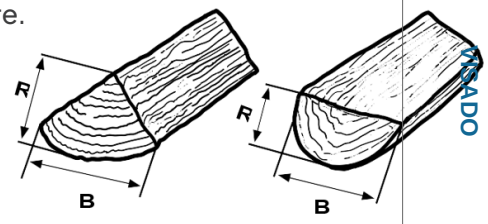
2. TAILLE DU BOIS

Veillez à la taille des bûches pour une combustion optimale et régulière.

Fender les rondins au moins une fois

Longueur des bûches env. 50 cm

Recommandé : 50 - 55 cm, longueur maximale : 60 cm



Pour atteindre le plus rapidement possible la température de fonctionnement, n'utiliser que du bois de résineux très sec.

La qualité du combustible est importante pour l'efficacité et la longévité du système. Teneur en eau inférieure à 20%. Stocker le combustible dans des endroits bien aérés et à l'abri des intem-péries.

Essences de bois	Temps de séchage
Peuplier, épicéa	1 an
Tilleul, aulne, bouleau	1,5 an
Hêtre, frêne, arbres fruitiers	2 ans
Chêne	2,5 ans

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

3. MISE EN PLACE DU BOIS DANS LA CHAMBRE DE REMPLISSAGE

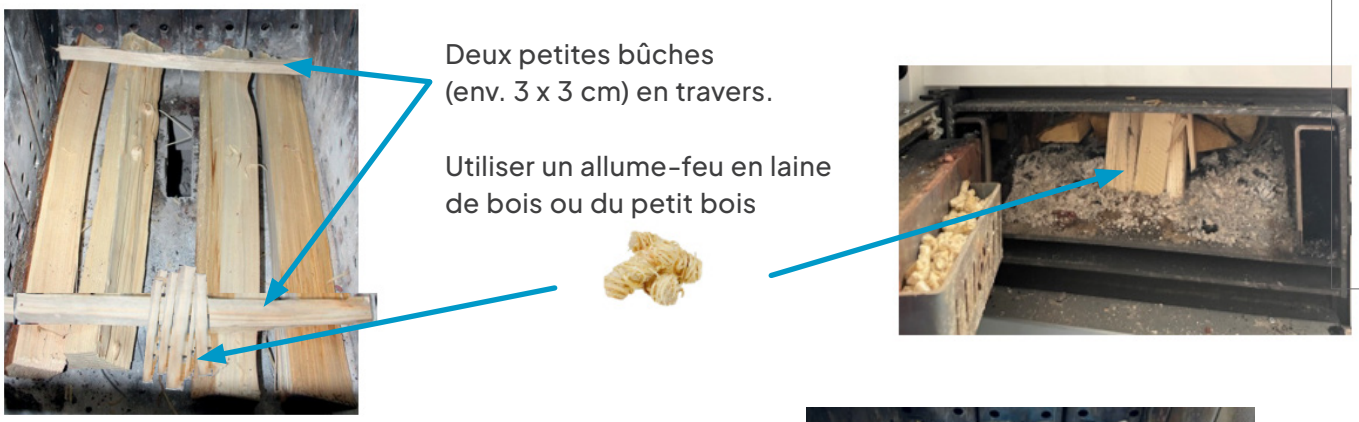
1ÈRE COUCHE : PETITES BÛCHES

Première couche de bûches de taille petite à moyenne.
Ne pas placer directement sur l'ouverture de la grille.

Les bûches doivent être placées contre l'arrière de la chambre de remplissage. Laissez du petit bois (environ 2 x 2 cm), à au moins 5 cm du bord, dans le **tunnel de chauffe**.

2ÈME COUCHE : PLACER LES BOIS TRANSVERSAUX PAR-DESSUS LA PREMIÈRE COUCHE

Les 2 petites bûches doivent être placées en travers au fond et à l'avant.
Recommandation : placer un allume-feu ou du petit bois côté porte



3ÈME COUCHE

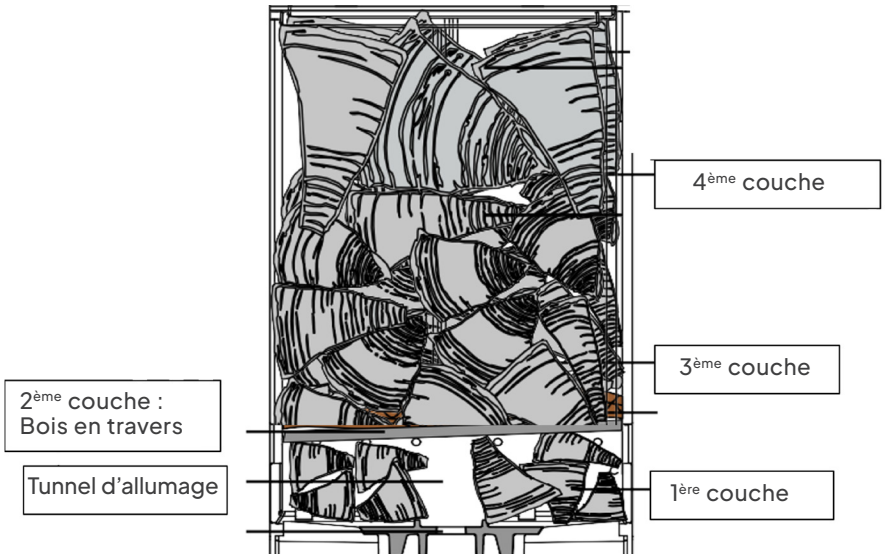
Placez une couche de bûches de taille petite à moyenne sur la première couche. L'écorce doit être orientée vers l'extérieur ou vers le haut et les bûches ne doivent pas se coincer les unes avec les autres.

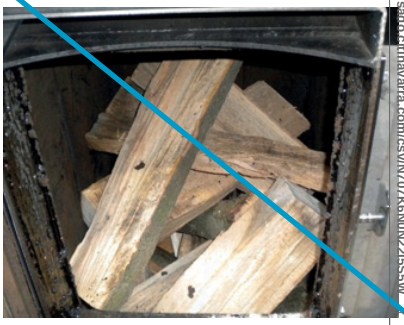
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

4ÈME COUCHE

Remplissez la chambre de remplissage avec de grosses bûches.

Quantité de remplissage en fonction des besoins en chaleur.

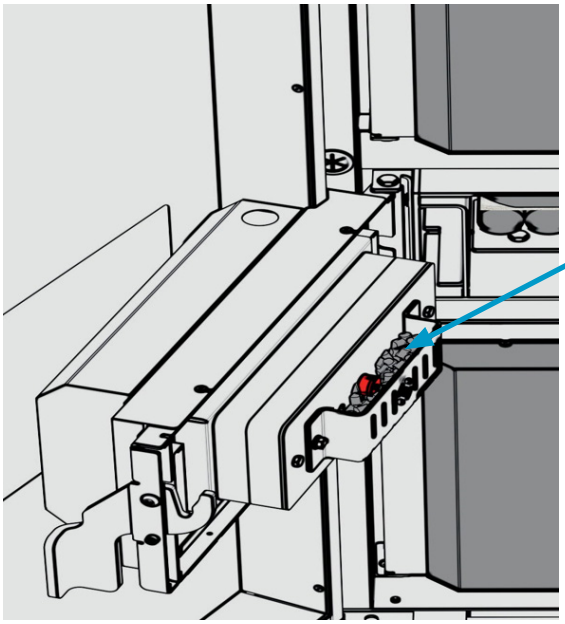




mauvaise mise en place

4. ASSUREZ-VOUS AVANT CHAQUE ALLUMAGE

- Assurer un apport d'air frais dans la pièce
- Enlever les résidus de combustion sur la grille.
- Laisser le charbon de la combustion précédente dans la chambre de remplissage.
- Contrôler les récipients à cendres.
- Le tunnel de chauffe doit être dégagé.



Déposer des granulés dans le réservoir à pellets.

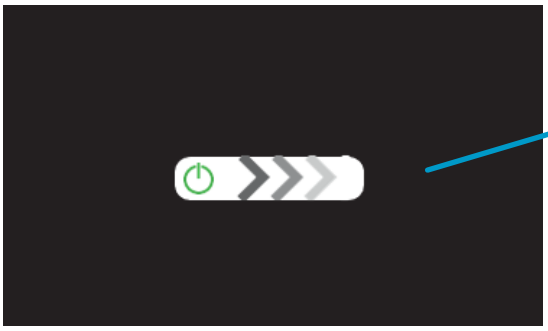
Fermez toutes les portes de la chaudière.

Activez l'allumage sur l'écran.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cgtinavarra.com/csv/N7DZK6NNN22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ALLUMAGE

ALLUMAGE MANUEL AU MOYEN D‘UN DISPOSITIF D‘ALLUMAGE ÉLECTRIQUE



Balayer vers la droite pour démarrer l‘allumage.

RECHARGE EN COMBUSTIBLE

ATTENTION

DOMMAGES MATÉRIELS

Endommagement du système par surchauffe

- En été, sans chauffage, adaptez la quantité de remplissage au niveau de charge actuel du tampon, à la taille du tampon et au type de bois et au besoin de chauffage.

DANGER

RISQUE D‘INCENDIE, DE DÉFLAGRATION, DE DOMMAGES MATÉRIELS

Brûlures dues à la combustion explosive de gaz résiduels (CO)

- Ouvrez d‘abord la porte de remplissage avec précaution en laissant une petite fente
- Éloignez votre corps et votre visage de la porte de remplissage.
- Brûlures dues à des surfaces chaudes
- Portez des gants et des vêtements de protection lorsque vous travaillez sur la chaudière.
- Veillez à ce que la recharge soit correcte.
- Remplir après que le système se soit mis en mode d‘extinction ou de chaleur résiduelle.
- N‘ajoutez pas de bois pendant cet état.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

DANGER

RISQUE D'EXPLOSION

Blessures, brûlures par combustion explosive due à un matériau d'allumage inapproprié

- N'utilisez pas d'essence, de térébenthine ou d'autres produits similaires comme moyen d'allumage.
- Utilisez du papier et du carton comme aide à l'allumage.

QUANTITÉ DE COMBUSTIBLE

Niveau de remplissage du tampon avec 2000 litres	Quantité maximale de combustible
< 25 %	Remplir 100 % de l'espace de remplissage
25 - 50 %	Remplir 100 % de l'espace de remplissage
50 - 75 %	Remplir la moitié de l'espace de remplissage
> 75 %	Remplir 1/4 de l'espace de remplissage

REMPLISSAGE AVEC DES BRAISES EXISTANTES

- Ouvrir la porte supérieure de la chaudière
- Ouvrir lentement la porte centrale de la chaudière et contrôler les braises existantes
- Remplir en combustible en fonction des besoins de chaleur
- Fermer toutes les portes

Le processus de combustion reprend normalement.

RECHARGEMENT EN CAS D'EXTINCTION DES BRAISES

- Ouvrez les portes du haut et du milieu.
- Contrôlez le niveau de cendres dans la chambre de combustion et videz-la si nécessaire.
- Il est recommandé de ne pas vider les cendres dans la chambre de combustion à chaque allumage, mais seulement lorsque la rangée de trous centrale du revêtement de la chambre de combustion n'est plus visible. Cela permet de ménager la chambre de combustion.
- Procéder comme indiqué dans le chapitre 1 de chauffage.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ALLUMAGE

COMBUSTION CREUSE

Si la température des fumées tombe en dessous de la valeur de consigne (réelle < consigne) pendant une période prolongée (env. 30 minutes) ou si la valeur de consigne de l'oxygène (réelle > consigne) n'est pas atteinte, il faut vérifier si l'installation est en état de combustion creuse.

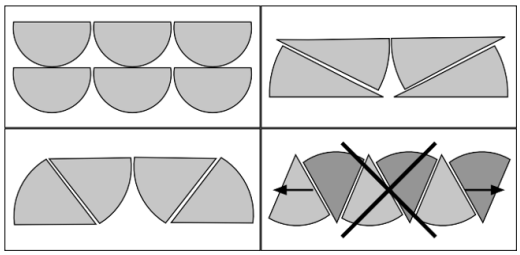
- Ouvrez la porte de remplissage avec précaution et lentement.

Casser la combustion creuse avec le tisonnier.

NAISSANCE/PRÉVENTION DES COMBUSTIONS CREUSES

Si le combustible ne descend pas lors de la combustion, un pont se forme (combustion creuse).

Conséquences de fréquentes combustion creuses :
Formation de goudron dans la chaudière. Intervalles de nettoyage plus courts.



PRÉVENTION DES COMBUSTIONS CREUSES

- Veiller à ce que le combustible puisse glisser dans l'espace de remplissage - éviter l'effet de coin.
- Ne pas utiliser de bûches trop longues
- Mettre le côté rond des bûches vers le bas

STOCKAGE, SÉCHAGE, POUVOIR CALORIFIQUE

La qualité du combustible est importante pour le rendement et la longévité de l'installation. La teneur en eau des bûches doit être inférieure à 20% (séchées à l'air). Une teneur en eau plus élevée augmente la corrosion dans l'installation.

- Séchage dans des endroits bien aérés et stocker dans des endroits protégés des intempéries.

DURÉE DU SÉCHAGE DE BÛCHES FENDUES

Séchage à l'air libre < 20% humidité

Essences de bois	Temps de séchage
peuplier, épicéa	1 an
tilleul, aulne, bouleau	1,5 an
hêtre, frêne, arbres fruitiers	2 ans
Chêne	2,5 ans

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

NETTOYAGE ET ENTRETIEN DE LA CHAUDIÈRE

DANGER

RISQUE D'INCENDIE, D'EXPLOSION

Brûlures dues à des substances facilement inflammables

- Ne pas vaporisez de sprays inflammables sur des surfaces chaudes (par exemple, lubrification de pièces mobiles dans la chambre de combustion). Les gouttelettes pulvérisées peuvent prendre feu de manière explosive.
- N'utilisez pas de lubrifiants inflammables.
- Laissez le système (chambre de combustion) refroidir.

Incendie dans un sac d'aspirateur

- Laissez refroidir les cendres avant de les aspirer.

ATTENTION

DOMMAGES MATÉRIELS

Formation de poussière en raison de fuites dans le système

- Nettoyez les surfaces d'étanchéité uniquement avec des chiffons secs et doux et de l'alcool industriel.
- Le produit de nettoyage doit s'être évaporé avant la mise en service.

En fonctionnement normal, des fissures peuvent apparaître dans la vermiculite. Il s'agit de fissures d'expansion qui forment un joint de dilatation. Cette formation de fissures est importante et n'entraîne aucune altération du fonctionnement. Il n'y a donc pas de prise sous garantie.

Les intervalles de maintenance et de nettoyage indiqués sont nécessaires pour un fonctionnement sûr et propre de l'installation. Les prescriptions nationales et les intervalles de contrôle et de ramonage du ramoneur compétent qui en découlent doivent être respectés.

RECOMMANDATION
Le respect des intervalles de nettoyage prescrits garantit le bon fonctionnement du système.

ATTENTION

DOMMAGES MATÉRIELS

Endommagement du système par un combustible de mauvaise qualité

- Les intervalles de nettoyage sont plus courts si le combustible est de mauvaise qualité.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

NETTOYAGE ET ENTRETIEN DE LA CHAUDIÈRE

NETTOYAGE ET ENTRETIEN DE LA CHAUDIÈRE

L'usage de gant de protection est obligatoire.
Les cendres qui restent dans la chaudière après la combustion de combustibles solides doivent être éliminées dans des récipients métalliques munis d'un couvercle.
Comme le principe de gazéification du bois permet une combustion complète du combustible, le nettoyage de la chaudière se limite aux chambres de combustion supérieure et inférieure une fois par semaine et le nettoyage des tubes de fumées à l'arrière de la chaudière n'est nécessaire qu'après la saison de chauffage, c'est-à-dire au moins une fois par saison de chauffage. Le nettoyage des pales du ventilateur et du caisson du ventilateur doit être effectué si nécessaire.

ATTENTION

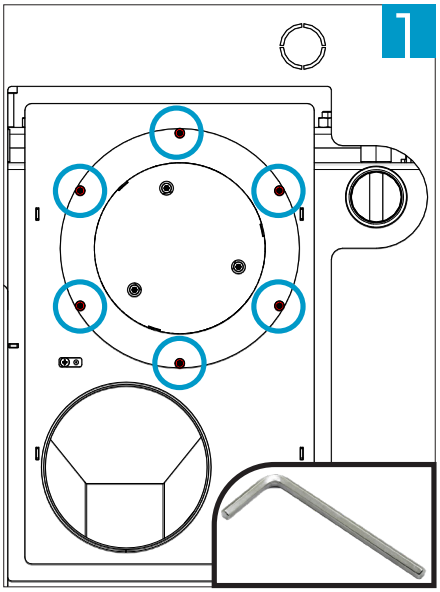
DOMMAGES MATÉRIELS

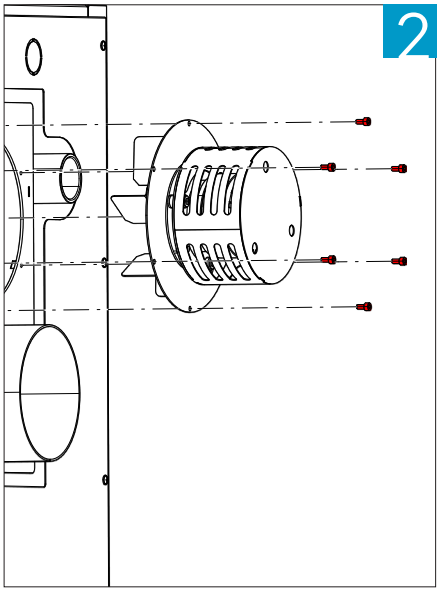
- **Utiliser une brosse souple ou un pinceau pour nettoyer la vermiculite.**
  Un outil de type brosse métalique pourrait l'endomager

LES GANTS DE PROTECTION SONT OBLIGATOIRES !

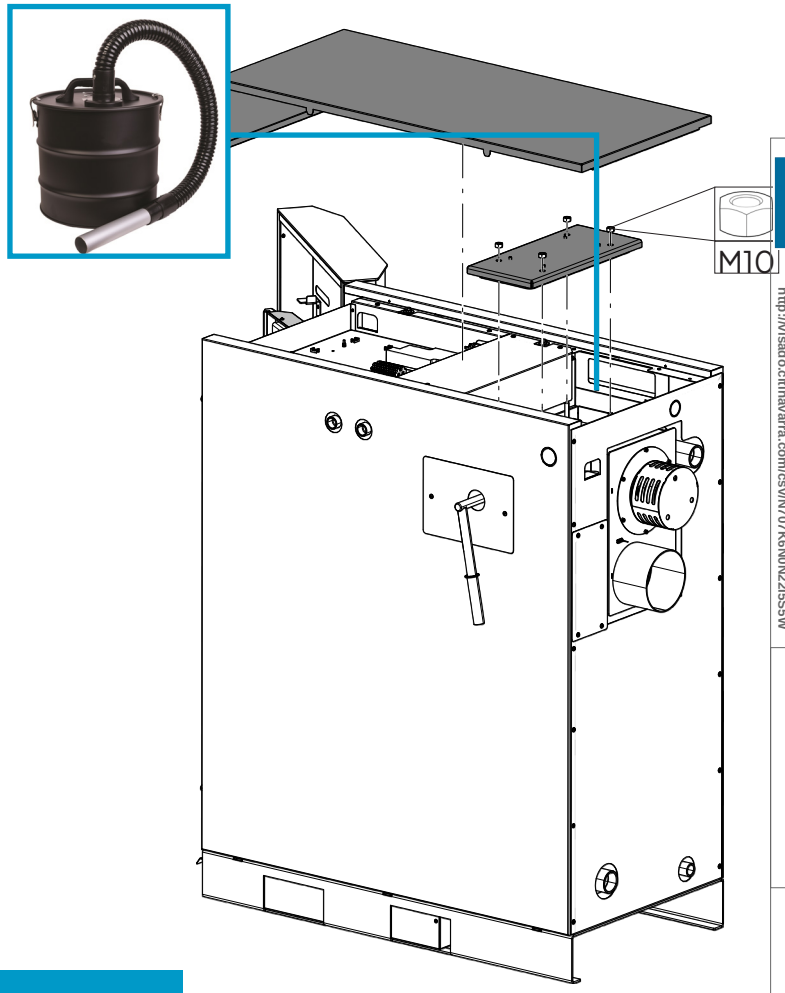
GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

NETTOYAGE DU VENTILATEUR DE FUMEE





Retirez le ventilateur de fumée en dévissant les 6 vis à six pans creux ISO 4762 M5 x 10 avec lesquelles il est fixé.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

AU MOINS 1X PAR AN

Nettoyage de la zone située au-dessus des échangeursde chaleur avec des turbulateurs.

1.Éteignez la chaudière et débranchez-la de l'alimentation électrique.

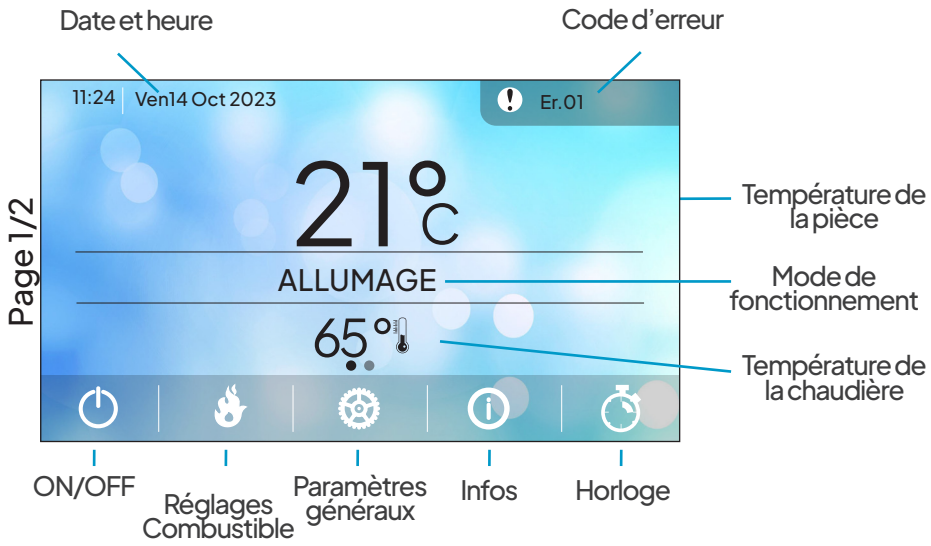
2.Retirez le couvercle supérieur.

3.Ouvrez la chambre d'échappement en retirant les 4 écrous M10.

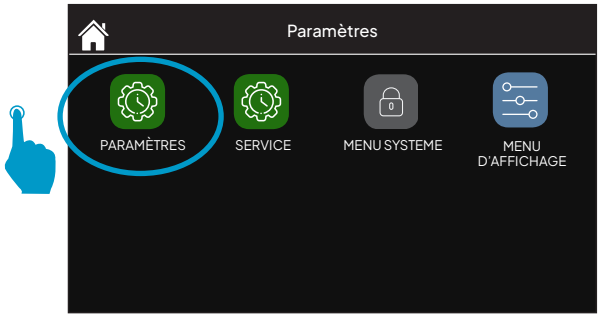
4.Utilisez un aspirateur à cuve métallique pour nettoyer la poussière et les cendres dans la chambre d'évacuation des fumées.

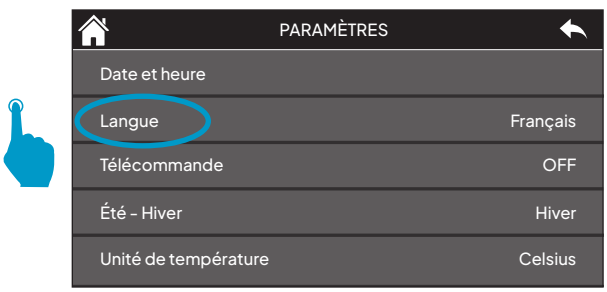
K400 ÉCRAN TACTILE

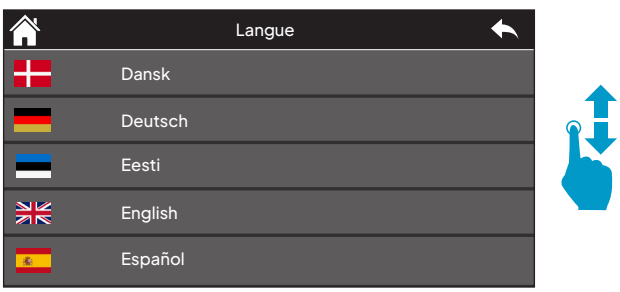
Concept d'utilisation : la régulation intégrée à la chaudière et son écran tactile contrôlent la charge du ballon tampon seulement.
Hors procédure d'allumage, son usage en est réservé au technicien et tout réglage erroné par l'utilisateur peut dérégler la chaudière.
Pour le fonctionnement du chauffage et de l'eau chaude, consultez la notice dédiée.



Régler la langue



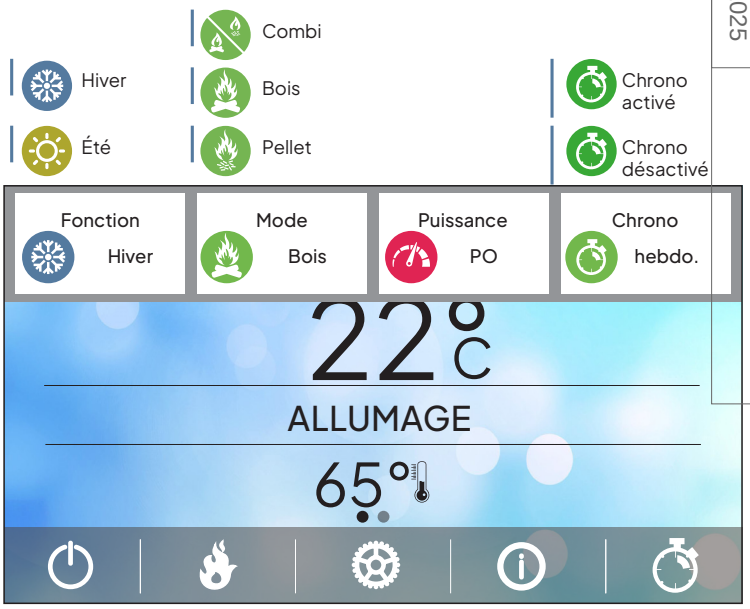




GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Les commandes les plus importantes :
Pour aller à la page 2, il faut effectuer un mouvement de balayage horizontal vers la gauche.

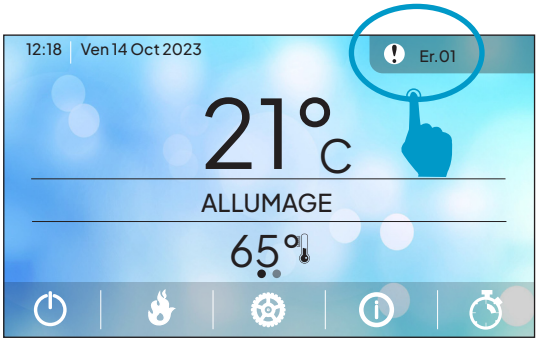
Aperçu rapide :
La visualisation rapide du paramétrage principal du système est affichée par un mouvement de balayage vertical en haut de l'écran.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

APERCU RAPIDE DES FONCTIONS PRINCIPALES DU SYSTÈME

Liste des erreurs



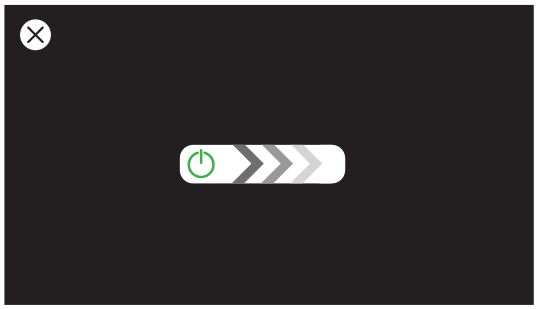
Les erreurs bloquantes ou non bloquantes sont signalées par « ! » et le code d'erreur correspondant.
En cas d'activation, la fenêtre d'erreur s'ouvre.

Ici, vous pouvez voir les erreurs enregistrées par date / heure et description.

Si ce message d'erreur s'affiche à l'écran, cela signifie que le produit est en mode verrouillage. Vous pouvez le corriger en balayant vers la droite.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

COMMANDES PRINCIPALES

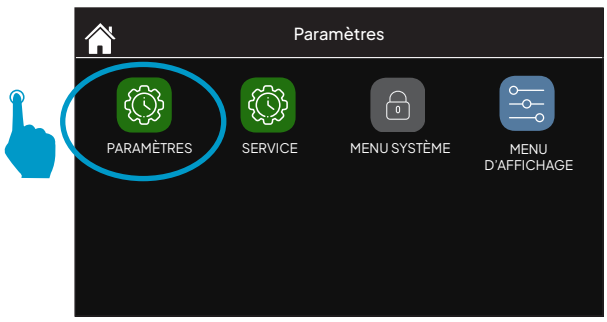


Menu MARCHE/ARRÊT

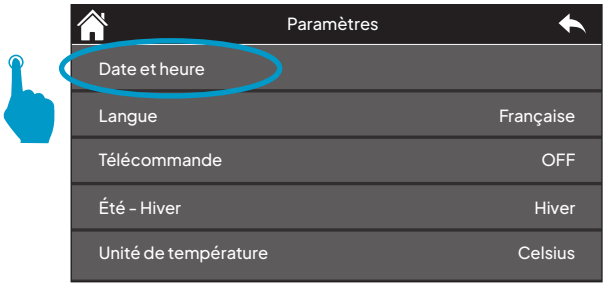
Image à l'écran :

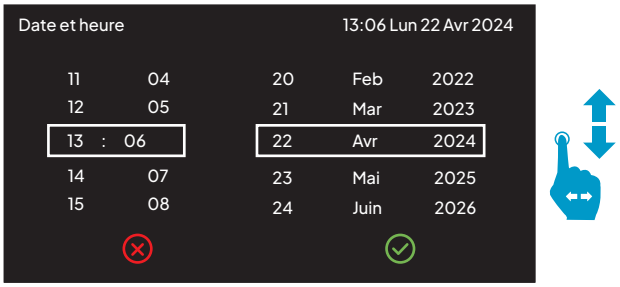
- Allumer le système
- Éteindre le système
- Réinitialiser les alarmes

Menu Réglages



RÉGLER LA DATE ET L'HEURE

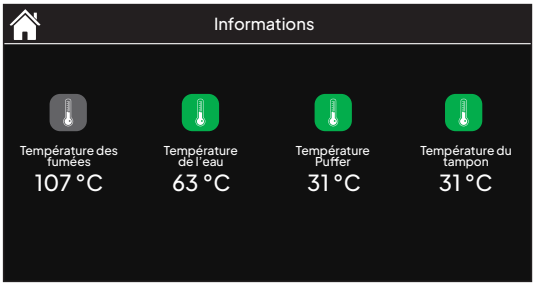




GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

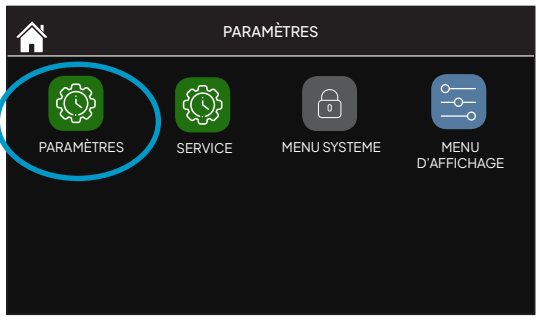
APERCU RAPIDE DES FONCTIONS PRINCIPALES DU SYSTÈME

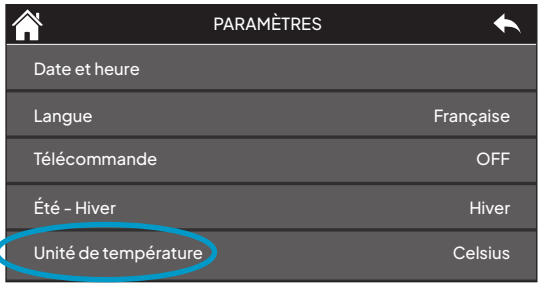
AFFICHAGE DE LA TEMPÉRATURE

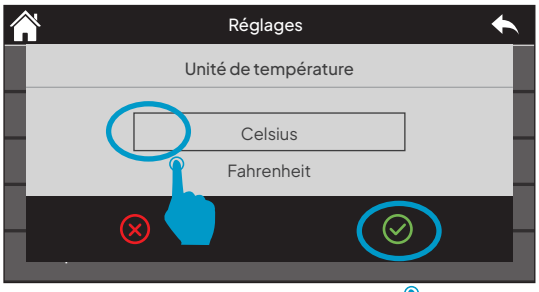


Aucun réglage ne peut être effectué dans ce point de menu. Seules des informations sont affichées.

TEMPÉRATURE





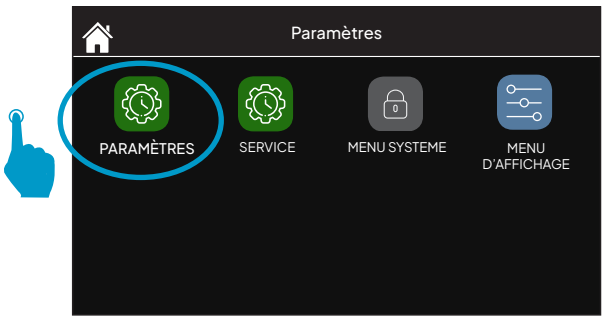


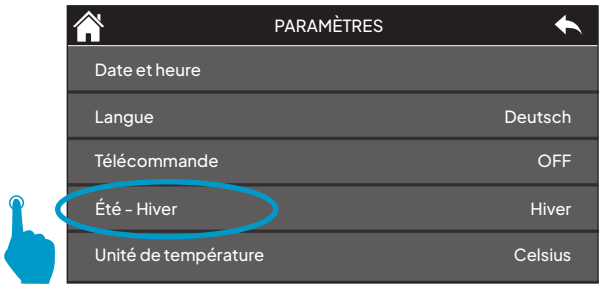
HORLOGE

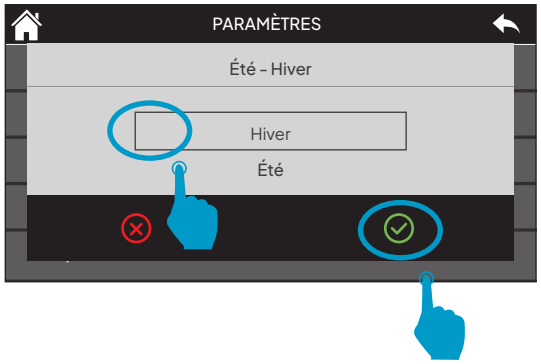
Ce menu permet de définir un horaire de démarrage de la chaudière. Quand la chaudière entre dans une plage programméée elle lance l'allumage.
Réglage d'usine = fonction horloge DESACTIVER = la chaudière est toujours démarrée par le menu ON/OFF.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

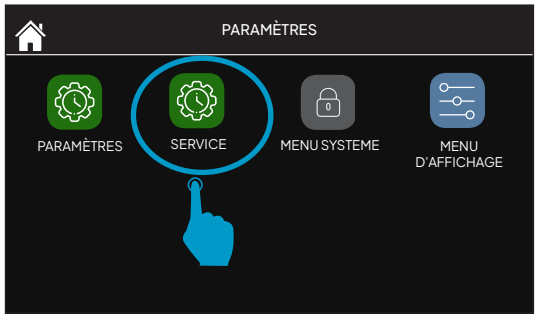
ÉTÉ - HIVER

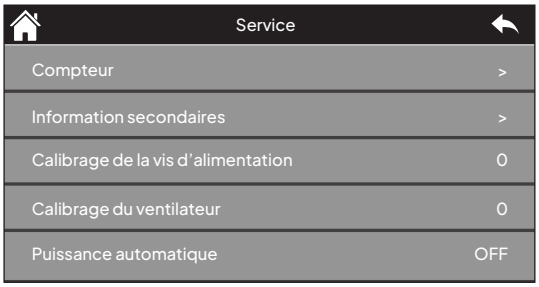






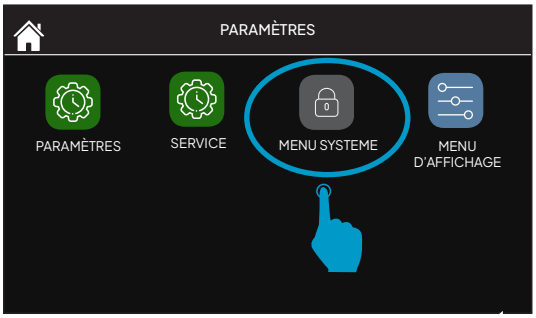
SERVICE

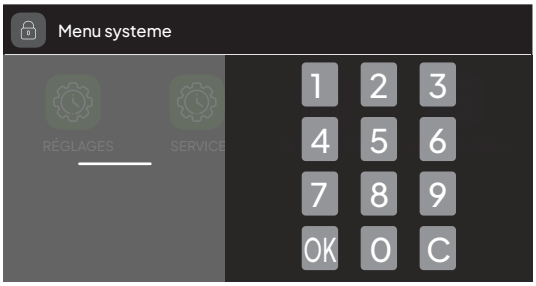




Aucun réglage ne peut être effectué dans ce menu. Seules des informations sont affichées.

MENU SYSTEME



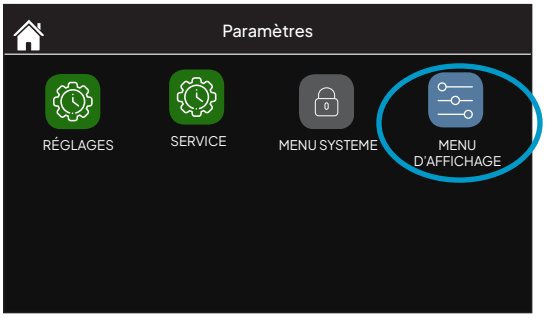


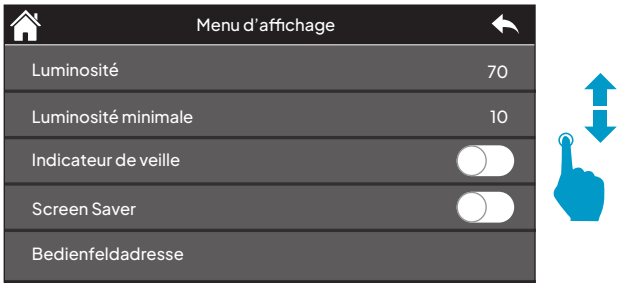
En entrant le code de service, on accède au niveau de service.
ATTENTION : Ce menu est réservé au technicien de service.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

APERCU RAPIDE DES FONCTIONS PRINCIPALES DU SYSTÈME

MENU D'AFFICHAGE





STRUCTURE INTERNE DES MENUS

LUMINOSITÉ

LUMINOSITÉ MINIMALE
Cette fonction permet de sélectionner le niveau de luminosité minimal, sur lequel l'appareil se règle automatiquement après 30 secondes d'inactivité.

INDICATEUR DE VEILLE
Si cette fonction est activée, l'écran se met en veille après 1 minute d'inactivité.

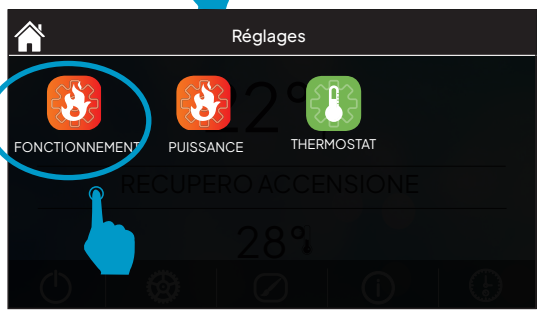
ADRESSE DU PANNEAU DE COMMANDE
Menu protégé par un mot de passe (1810), qui sert à régler l'adresse du panneau de commande. Dans le Modbus, l'adresse réservée à la centrale locale est 16. L'adresse du premier panneau de commande à distance est 17 et ensuite les autres en fonction du numéro indiqué par le système.

REDÉMARRAGE DU PANNEAU DE CONTRÔLE
Cette fonction permet de redémarrer le panneau de commande.

SON
Cette fonction permet à l'utilisateur d'activer/désactiver les sons émis par le panneau de commande.

SUPPRIMER LA LISTE DES ERREURS
Cette fonction protégée par un mot de passe (la même que dans le menu technique) permet à l'utilisateur d'effacer la liste des erreurs enregistrées par le panneau de commande. Les erreurs enregistrées sont au nombre de 64.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO



Réglages des combustibles

ATTENTION : la fonction “COMBI“ est le réglage d‘usine.

L‘allumage automatique n‘est activé que dans cette fonction. Ce réglage ne doit PAS être modifié !

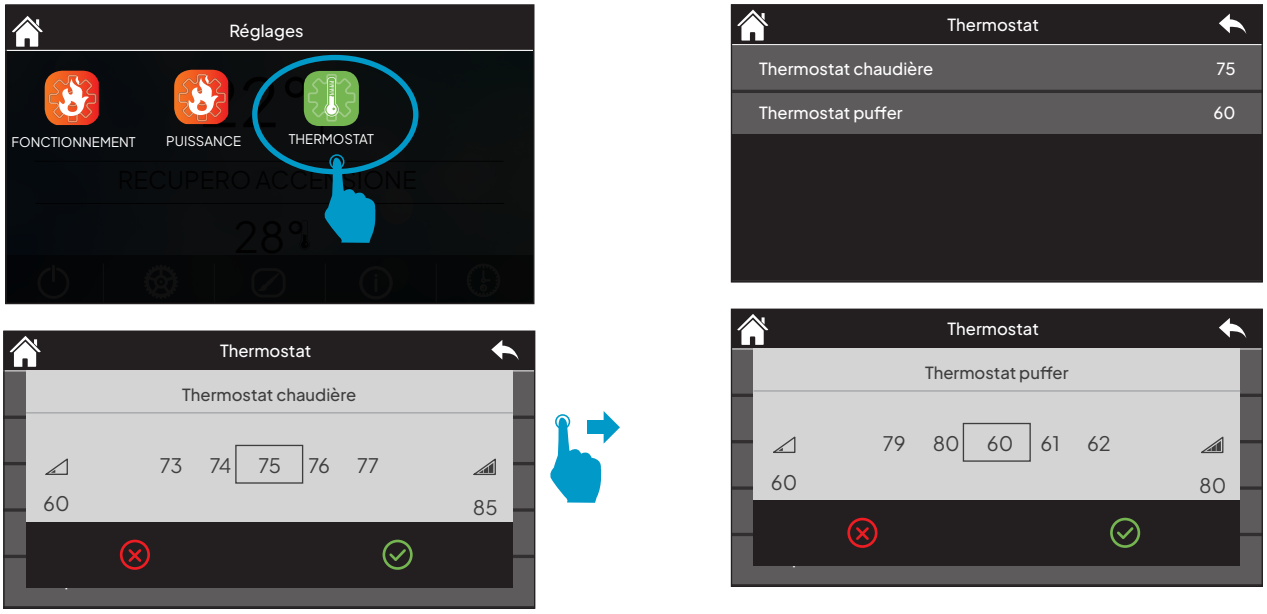
Réglage du mode de puissance

ATTENTION : Ce réglage ne doit PAS être modifié !

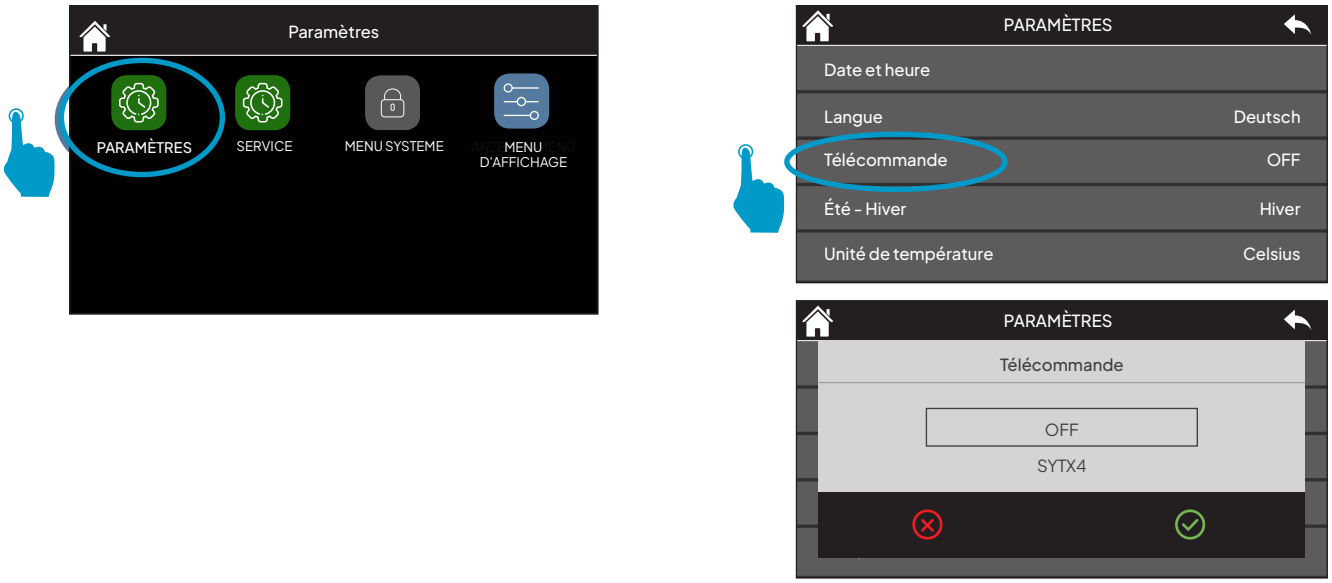
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

APERCU RAPIDE DES FONCTIONS PRINCIPALES DU SYSTÈME

CONSIGNE DE LA CHAUDIÈRE ET DU TAMPON (RÉGLABLE)



TÉLÉCOMMANDE



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0[illegible]
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ERREURS

Er03 – Température basse des fumées
Er04 – Surtempérature de la chaudière
Er05 – Surtempérature des fumées
Er07 – Erreur capteur HALL. L'erreur peut se produire en cas d'absence de signal du capteur.
Er08 – Erreur codeur. L'erreur peut survenir en cas de problème de régulation du nombre de tours.
Er11 – Clock Error. L'erreur survient en cas de problème avec l'horloge interne
Er12 – Erreur en cas d'échec de l'allumage
Er15 – Absence de tension supérieure à la durée T89
Er16 – Erreur de communication RS485
Er22 – Erreur de la régulation lambda
Er23 – Sonde chaudière ou sonde de ballon tampon ouverte
Er44 – Erreur porte ouverte

SONDE LAMBDA

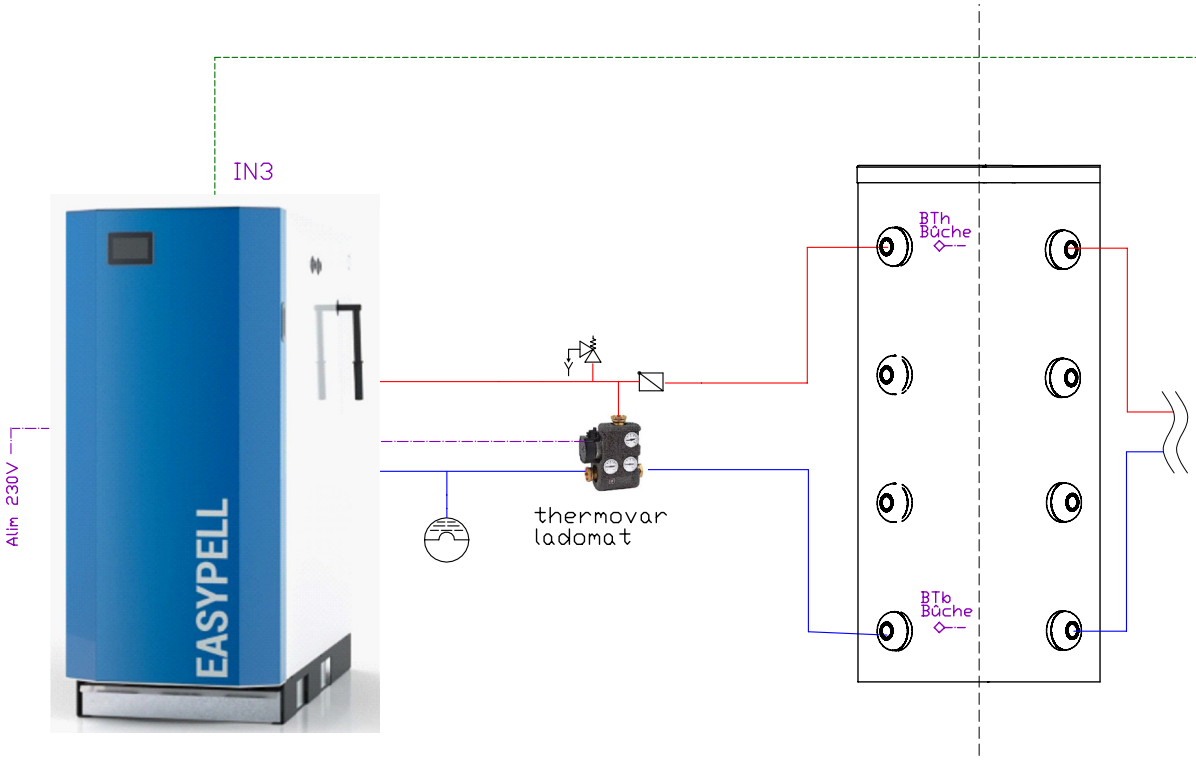
EL00 – Erreur générale : mise hors tension et sous tension de la carte de commande
EL01 – La masse de la sonde de chauffage est court-circuitée : éteignez la platine et vérifiez les connexions de la sonde lambda. Remplacez la sonde.
EL02 – Sonde de chauffage ouverte : Eteindre la carte et vérifier les connexions de la sonde lambda. Remplacez la sonde.
EL03 – Sonde de chauffage court-circuitée au +12V : éteindre la platine et vérifier les connexions de la sonde lambda. Remplacer la sonde.
EL04 – La masse de la sonde lambda est court-circuitée : éteignez la platine et vérifiez les connexions de la sonde lambda. Remplacez la sonde.
EL05 – Tension d'allimentation de la sonde de chauffage trop faible : déconnectez le module lambda du 230Vac et vérifiez tous les fusibles sur la carte électronique. Vérifiez que la tension du secteur est de 230Vac + / - 20%.
EL06 – Tension d'alimentation de la sonde lambda trop faible : déconnectez le module lambda du 230Vac et vérifiez tous les fusibles de la platine. Vérifiez s'il y a des courts-circuits sur la platine en raison d'un encrassement. Vérifiez si la tension du secteur est de 230Vac + / - 20%.
EL07 – Panne du capteur de chauffage : vérifiez si le capteur est chauffé. Eteignez et rallumez la carte et vérifiez un nouveau chauffage.
EL08 – Température excessive de la sonde lambda : la sonde ne doit pas être exposée à des flammes ou à des fumées de plus de 700°C. La sonde doit être déplacée ou la température abaissée.

AVERTISSEMENTS

Sondes – Visualisation de l'état des sondes de température. Le message s'affiche pendant la phase de Check Up et indique que la température relevée par une ou plusieurs sondes correspond à la valeur minimale ou maximale (selon la sonde concernée). Vérifier que les sondes ne sont pas ouvertes (valeur minimale de l'échelle de température) ou en court-circuit (valeur maximale de l'échelle de température).
Service – Il signale que les heures de fonctionnement prévues ont été atteintes (paramètre T66). Appelez le centre de service technique agréé.
Nettoyage – Il signale que les heures de fonctionnement prévues sont atteintes (paramètre T67). La chaudière doit être nettoyée.
Bloc – message en alternance avec l'état actuel, n'apparaît que si le système est désactivé pendant l'allumage (après le préchargement) par un appareil externe : le système ne s'arrête que lorsqu'il atteint le mode de fonctionnement.
Porte – La porte est ouverte.
Mode nuit – système en mode nuit.
Erreur de connexion – Le tableau de bord et la carte de contrôle ne peuvent pas communiquer entre eux.
Échec de la transmission – Le message s'affiche lorsque la transmission de la valeur d'un paramètre modifié échoue. Essayez à nouveau de modifier le paramètre.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N27K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

SCHÉMA DE PRINCIPE DE RACORDEMENT HYDRAULIQUE



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

PARAMÉTRAGE PILOTAGE PAR CONTACT SEC

Pour le pilotage par contact sec de la chaudière il est nécessaire de modifier le paramètre suivant :
Menu Système/ 🔒/paramètres/P75 = 4
Quand cette fonction est utilisée, la chaudière lance un allumage dès que le contact se ferme indépendamment de la présence de bois ou non dans le foyer. Ceci peut donc entraîner un fonctionnement à vide jusqu'à un défaut d'allumage Er12.

NOTES :

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfitinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

EASYPELL

Eco Engineering 2050 GmbH
Gewerbepark 1
A-4133 Niederkappel, Österreich
+43 7286 7450 800
info@easypell.com

easypell.com

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W

Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025

VISADO

ECO Engineering 2050 décline toute responsabilité pour les éventuelles inexactitudes contenues dans ce manuel, si celles-ci sont dues à des erreurs d'impression ou de frappe. Nous nous réservons le droit d'apporter toute modification que nous jugerions nécessaire ou utile, sans en altérer les caractéristiques essentielles.

IMPORTANT

1. Seul le bois dont le taux d'humidité est inférieur à 25 % peut être utilisé comme combustible (au minimum bois séché pendant 1 an).

2. La température de départ doit toujours être supérieure à 60°C. Cela peut être réalisé par le raccordement obligatoire du 3 voies qui empêche la chute de la température de la chaudière sous la valeur de 60°C.

3. Le raccordement d'un ballon tampon est obligatoire.

4. Un vase d'expansion doit être raccordé au système de chauffage central fermé (le volume du vase d'expansion représente environ 10 % du volume de l'installation).

5. Un vase d'expansion ouvert, dont le volume représente environ 7% du volume de l'installation, doit être raccordé au système de chauffage central ouvert.

„ITEM Consult"Ltd

Sofia 1220, 8, Istoria Slavianobulgarska Blvd., Bulgaria

CERTIFICATION, TESTING, SUPERVISION OF DEVICES WITH INCREASED RISK

№ДИ-180/19.03.2024

ASSURANCE
CERTIFICATO AMBIENTALE
DM 186

Product type: **SOLID FUEL BOILER**
Tipo di prodotto: *CALDAIA A COMBUSTIBILE SOLIDO*

Type: **Combined solid fuel boiler (wood) with manual loading**
Tipo: *Caldaia combinata a combustibile solido (legna) a caricamento manuale*

Model(s): **LCG 32 LAMBDA**
Modello/i:

Trade names: **EASYPELL EPW 32**
Marchi:

Manufacturer: **„Mareli Systems" Ltd."**
Costruttore: *Sofia, Lyulin district, bl. 821, ap.1*

Reseller: **ECO ENGINEERING 2050 GmbH**
Distributore: Gewerbepark 1, 4133 Niederkappel, Austria

Test carried out according to the Ministerial Decree №186 of November 7.2017, and relevant annexes, laying the requirements, procedures and competences for the issue a certification of heat generators fueled by solid combustible biomass.
Prove esequite in accord al Decreto interministeriale №186 del 7 novembre 2017, e relative allegati, recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide.

Test Results: **Ratings and test results are reported on page 2**
Resltati della prova: *Caratteristiche nominali e risultati di prova sono riportati a pagina 2*

Technical Specifications/Standards: **БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) and BDS ISO 9096:2017**
Specifiche tecnihe/norme:

This Assurance is based on a Test Report issued by **"ITEM Consult" Ltd. Sofia 1220, bul. Istoria Slavianobulgarska. № 8**
Il presente Assurance e basato su un rapport di prova emmeso da

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

„ITEM Consult"Ltd

Sofia 1220, 8, Istoria Slavianobulgarska Blvd., Bulgaria

CERTIFICATION, TESTING, SUPERVISION OF DEVICES WITH INCREASED RISK

Nominal Heat output Measured value at 13% O_2		Limits according to D.M. 186/ 7.11.2017/ *LIMITI all.1 D.M. 7/11/2017, n. 186*			
		5 class/ stelle	4 class/ stelle	3 class/ stelle	2 class/ stelle
Primary dust emission **PP** *Emissioni di particolato primaria*	**7.25 mg/Nm³**	**15**	20	30	60
OGC emission **COT** *Emission di OGC*	**3.39 mg/Nm³**	**5**	10	15	30
NOx emission **NOx** *Emission di NOx*	**120.38 mg/Nm³**	**150**	150	150	200
CO emission **CO** *Emissioni di CO*	**26.23 mg/Nm³**	**30**	200	364	500
Efficiency **η** *Rendimento*	**92.35 %**	**88**	87	85	85

QUALITY CLASS/ *CLASSE ENERGETICA DI APPARTENENZA* 5 CLASS/ *STELLE*

A sample of above product was found to be in compliance with the Standard and Technical Specification:

Un campione del prodatto sopra specificato e stato provato conforme alla Norma ed alla Specifica

БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) and EN 9096:2017

2024-03-19

Manager:.....

ИТЕМ-Консулт"ЕООД София

/M. Sc. L. Vasilev /

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/VN707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

This Test Certificate is the result of testing a sample of the product submitted, in accordance with the provisions of the specified Technical Specifications/Standards. It is issued according to the product certification system 1a of EN ISO/IEC 17025 therefore, it does not imply any judgment on the production and it not permit the use of a mark of conformity. Only full reproduction of this Certificate are allowed without written permission of "ITEM Consult".

Questo Certificato di Prova e il risultato delle prove effettuate sul campione di prodotto presentato, sequendo le prescrizioni delle corrspondenti norme/specifiche tecniche citate. Esso e emesso in conformita al Sistema di certificazione di prodatto 1a della EN ISO/IEC 17025 pertanto esso non implica un giudizio sulla produzione e non permette l'uso di un marchio di conformita. Solo la complete riproduzione di questo certificate e permessa senzal'autorizzazione scritta dell "ITEM Consult"

„ITEM Consult"Ltd

Sofia 1220, 8, Istoria Slavianobulgarska Blvd., Bulgaria

CERTIFICATION, TESTING, SUPERVISION OF DEVICES WITH INCREASED RISK

№ДИ-176/19.03.2024

ASSURANCE

Type	Combined solid fuel boiler (wood) with manual loading
Manufacturer	Mareli Systems Ltd; Sofia, Lyulin district, bl. 821, ap.1 Bulgaria
Reseller	ECO ENGINEERING 2050 GmbH, Gewerbepark 1, 4133 Niederkappel, Austria
Model	LCG 32 LAMBDA, cep. № BG1308235001
Trade name	EASYPELL EPW 32
Procedure	Testing БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1)

TEST RESULTS

Stoking Method: MANUAL

Fuel: seasonal hornbeam tree

Test report for the fuel № 14435/15.05.2023, / Eurotest-Control EAD

Performance	**Requirements:**	**Italy Class 5 Stelle**
Nominal output	**32.99 kW**	
CO /10% O2/	36.07 mg/Nm^3	
Dust /10% O2/	9.97 mg/Nm^3	
OGC /10% O2/	4.66 mg/Nm^3	
NOx /10% O_2/	165.53 mg/Nm^3	
Efficiency	92.35 %	≥88 %

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

CO	/13% O_2/	26.23 mg/Nm^3	17.84 mg/MJ	≤30.00 mg/Nm^3
Dust	/13% O_2/	7.25 mg/Nm^3	4.93 mg/MJ	≤15.00 mg/Nm^3
OGC	/13% O_2/	3.39 mg/Nm^3	2.30 mg/MJ	≤5.00 mg/Nm^3
NOx	/13% O_2/	120.38 mg/Nm^3	81.89 mg/MJ	≤150.00 mg/Nm^3

Reduced output	**16.06 kW**	
CO	/10% O2/	43.22 mg/Nm^3
Dust	/10% O2/	9.52 mg/Nm^3
OGC	/10% O2/	8.16 mg/Nm^3
NOx	/10% O_2/	123.23 mg/Nm^3
Efficiency		94.63 %

CO	/13% O2/	31.43 mg/Nm^3	21.38 mg/MJ
Dust	/13% O2/	6.92 mg/Nm^3	4.71 mg/MJ
OGC	/13% O2/	5.93 mg/Nm^3	4.04 mg/MJ
NOx	/13% O_2/	89.62 mg/Nm^3	60.97 mg/MJ

The present Assurance has been issued on the basis of Test Report № 062/09.11.2023 Rev. 1 № DI-149/18.03.2024, issued by the Testing laboratory of Item Consult LTD with Certificate BSA №: 124 LI/11.02.2022 and Public Works of the Republic of Bulgaria in accordance with BS EN ISO / IEC 17025.

2024-03-19

Manager:.....

/M. Sc. L. Vasilev /

ИТЕМ Консулт"еоод София

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

„ITEM Consult"Ltd

Sofia 1220, 8, Istoria Slavianobulgarska Blvd., Bulgaria

CERTIFICATION, TESTING, SUPERVISION OF DEVICES WITH INCREASED RISK

№ДИ-179/19.03.2024

CERTIFICATO DI CONFORMITA

Ai requisiti del D.M. 16 Febbraio 2016 (Conto Termico 2.0)

Product type:	**SOLID FUEL BOILER**
Tipo di prodotto:	*CALDAIA A COMBUSTIBILE SOLIDO*
Type:	**Combined solid fuel boiler (wood) with manual loading**
Tipo:	*Caldaia combinata a combustibile solido (legna) a caricamento manuale*
Model(s):	**LCG 32 LAMBDA**
Modello/i:	
Trade names:	**EASYPELL EPW 32**
Marchi:	
Manufacturer:	**„Mareli Systems" Ltd."**
Costruttore:	*Sofia, Lyulin district, bl. 821, ap.1*
Reseller:	**ECO ENGINEERING 2050 GmbH**
Distributore:	Gewerbepark 1, 4133 Niederkappel, Austria

***Test carried out according to the Ministerial Decree of February 16, 2016 (Second* Thermal Account), and relevant annexes, laying the upgrade of discipline for innovation of small measures increasing energy efficiency and for the production of thermal energy from renewable sources referred DM December 28.2012, for the purpose of verifying threshold requirements for access to incentives related to measures referred to in article 4, paragraph 2, point b) of DM 16 February 2016 (Annex 1 "eligibility of interventions", Clause 2, Sub-clause 2.2, Item a) – Annex 2 "methodology of calculation of incentives", Clause 2, Sub-clause 2.2, Item a))**

Prove esequite in accord al Decreto interministeriale del 16 febbraio 2016 (Secondo Conto Termico), e relative allegati, recante l'aggiornamento delle discipline per l'innovazione dei piccolo interventi di incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili cui al DM 28 decembre 2012, ai fini della verifica dei requisiti di soglia per l'accesso agli incentive agli interventi di cui all'articolo 4, comma 2, lettera b) del DM 16 febbraio 2016 (Allegato 1 "criteri di ammissibilita degli interventi", Articolo 2, Sottoarticolo 2.2, Comma a) – Allegato 2 "metodologia di calcolo degli incentive", Articolo 2, Sottoarticolo 2.2, Comma a))

Test Results:	**Ratings and test results are reported on page 2**
Resltati della Prva:	**Caratteristiche nominali e risultati di prova sono riportati a pagina 2**

Technical Specifications/Standards: **БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) and**

This document is composed of 2 pages including 0 annexes
Questo documento e compost da 2 pagine comprendenti 0 allegati

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

„ITEM Consult"Ltd

Sofia 1220, 8, Istoria Slavianobulgarska Blvd., Bulgaria

CERTIFICATION, TESTING, SUPERVISION OF DEVICES WITH INCREASED RISK

Specifiche tecnihe/norme: **BDS ISO 9096:2017**

This Assurance is based on a Test Report issued by **"ITEM Consult" Ltd. Sofia 1220, bul. Istoria Slavianobulgarska. № 8**

Il presente Assurance e basato su un rapport di prova emmeso da

Test Report Reference №: **062/09.11.2023 r. Rev. 1 № DI-149/18.03.2024**

Riferimento Rapporto di Prova:

Nominal heat output: **32.99 kW**

Potenza termica nominale

	Nominal Heat output Measured value at 13% O_2	D.M. 16 Febbraio 16 Measured value at 13% O_2	Comply
Efficiency η *Rendimento*	**92.35 %**	**≥88 %**	**Yes**
CO emission CO *Emissioni di CO*	**26.23 mg/Nm³**	**≤360.00 mg/Nm³**	**Yes**
Primary dust emission PP *Emissioni di particolato primaria*	**7.25 mg/Nm³**	**≤ 30.00 mg/Nm³**	**Yes**
Rewarding factor Ce *Coefficiente premiante*	**1.5**	**1.5**	

A sample of above product was found to be in compliance with the Standard and Technical Specification:

Un campione del prodatto sopra specificato e stato provato ed e risultato conforme alla Norma ed alla Specifica Tecnica:

БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) and BDS ISO 9096:2017

For additional informations and test results, see test repot(s) 062/09.11.202 Rev. 1 № DI-149/18.03.20243,issued by "ITEM Consult"

Ulteriori informazioni risultati di prova sono riportati nel /I rapport/ I di prova 062/09.11.2023 Rev. 1 № DI-149/18.03.2024 emesso da "ITEM Consult"

2024-03-19

Manager:.....

/M. Sc. L. Vasilev /

„ИТЕМ Консулт" ЕООД СОФИЯ

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2258S5W

Nº: 2025-1026-0

Fecha: 25/4/2025

VISADO

This Test Certificate is the result of testing a sample of the product submitted, in accordance with the provisions of the specified Technical Specifications/Standards. It does not imply judgment on the production and it does not permit the use of mark of conformity. Only full reproductions of this Certificate are allowed without written permission of "ITEM Consult" The authenticity of this Certificate and its verified by contacting "ITEM Consult", responsible for this Statement of conformity.

Questo Certificato di Prova e il risultato delle prove effettuate sul campione di prodotto presentato, sequendo le prescrizioni delle corrspondenti normel/specifiche tecniche citate. Esso non implica un qiudizio sulla produzione e non permette l,usso di un marchio di conformita. Solo la complete riproduzione di questo Certificato e permessa senza l,autorizzazione acritta dell, "ITEM Consult" L,autenticita di questo sertificato e del suo contenuto puo essere verificata contattondo "ITEM Consult" responsabile della presente confotmita.

„ITEM Consult"Ltd

Sofia 1220, 8, Istoria Slavianobulgarska Blvd., Bulgaria

CERTIFICATION, TESTING, SUPERVISION OF DEVICES WITH INCREASED RISK

№ДИ-180/19.03.2024

ASSURANCE
CERTIFICATO AMBIENTALE
DM 186

Product type: **SOLID FUEL BOILER**
Tipo di prodotto: *CALDAIA A COMBUSTIBILE SOLIDO*

Type: **Combined solid fuel boiler (wood) with manual loading**
Tipo: *Caldaia combinata a combustibile solido (legna) a caricamento manuale*

Model(s): **LCG 32 LAMBDA**
Modello/i:

Trade names: **EASYPELL EPW 32**
Marchi:

Manufacturer: **„Mareli Systems" Ltd."**
Costruttore: *Sofia, Lyulin district, bl. 821, ap.1*

Reseller: **ECO ENGINEERING 2050 GmbH**
Distributore: Gewerbepark 1, 4133 Niederkappel, Austria

Test carried out according to the Ministerial Decree №186 of November 7.2017, and relevant annexes, laying the requirements, procedures and competences for the issue a certification of heat generators fueled by solid combustible biomass.
Prove esequite in accord al Decreto interministeriale №186 del 7 novembre 2017, e relative allegati, recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide.

Test Results: **Ratings and test results are reported on page 2**
Resltati della prova: *Caratteristiche nominali e risultati di prova sono riportati a pagina 2*

Technical Specifications/Standards: **БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) and BDS ISO 9096:2017**
Specifiche tecnihe/norme:

This Assurance is based on a Test Report issued by **"ITEM Consult" Ltd. Sofia 1220, bul. Istoria Slavianobulgarska. № 8**
Il presente Assurance e basato su un rapport di prova emmeso da

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

„ITEM Consult"Ltd

Sofia 1220, 8, Istoria Slavianobulgarska Blvd., Bulgaria

CERTIFICATION, TESTING, SUPERVISION OF DEVICES WITH INCREASED RISK

Nominal Heat output Measured value at 13% O_2		Limits according to D.M. 186/ 7.11.2017/ *LIMITI all.1 D.M. 7/11/2017, n. 186*			
		5 class/ stelle	4 class/ stelle	3 class/ stelle	2 class/ stelle
Primary dust emission **PP** *Emissioni di particolato primaria*	**7.25 mg/Nm³**	**15**	20	30	60
OGC emission **COT** *Emission di OGC*	**3.39 mg/Nm³**	**5**	10	15	30
NOx emission **NOx** *Emission di NOx*	**120.38 mg/Nm³**	**150**	150	150	200
CO emission **CO** *Emissioni di CO*	**26.23 mg/Nm³**	**30**	200	364	500
Efficiency **η** *Rendimento*	**92.35 %**	**88**	87	85	85

QUALITY CLASS/ *CLASSE ENERGETICA DI APPARTENENZA* 5 CLASS/ *STELLE*

A sample of above product was found to be in compliance with the Standard and Technical Specification:

Un campione del prodatto sopra specificato e stato provato conforme alla Norma ed alla Specifica

БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) and EN 9096:2017

2024-03-19

Manager:.....

ИТЕМ-Консулт"ЕООД София

/M. Sc. L. Vasilev /

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/VN707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

This Test Certificate is the result of testing a sample of the product submitted, in accordance with the provisions of the specified Technical Specifications/Standards. It is issued according to the product certification system 1a of EN ISO/IEC 17025 therefore, it does not imply any judgment on the production and it not permit the use of a mark of conformity. Only full reproduction of this Certificate are allowed without written permission of "ITEM Consult".

Questo Certificato di Prova e il risultato delle prove effettuate sul campione di prodotto presentato, sequendo le prescrizioni delle corrspondenti norme/specifiche tecniche citate. Esso e emesso in conformita al Sistema di certificazione di prodatto 1a della EN ISO/IEC 17025 pertanto esso non implica un giudizio sulla produzione e non permette l'uso di un marchio di conformita. Solo la complete riproduzione di questo certificate e permessa senzal'autorizzazione scritta dell "ITEM Consult"

„ITEM Consult"Ltd

Sofia 1220, 8, Istoria Slavianobulgarska Blvd., Bulgaria

CERTIFICATION, TESTING, SUPERVISION OF DEVICES WITH INCREASED RISK

ECODESIGN REQUIREMENTS FOR SOLID FUEL BOILERS ACCORDING TO COMMISSION REGULATION (EU) 2015/1189 IMPLEMENTING DIRECTIVE 2009/125/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL

№DI-178/19.03.2024

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707Z6MMN22IES5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Manufacturer:	**Mareli Systems Ltd**
Reseller:	**ECO ENGINEERING 2050 GmbH**
Model:	**LCG 32 LAMBDA, cep. № BG1308235001**
Trade name:	**EASYPELL EPW 32**
Stoking mode:	**Combined solid fuel boiler (wood) with manual loading**
Condensing boiler:	**No**
Solid fuel cogeneration boiler:	**Combination boiler:**

Fuel	Preferred fuel (only one)	Other suitable fuel(s):	η_s (%)	Seasonal space heating emissions			
				PM	OGC	CO	NOx
				mg/m^3 at 10% O_2			
Log wood, moisture content ≤25%	yes	no	**84**	**10**	**8**	**42**	**130**
Chipped wood, moisture content 15-35%	no	no					
Chipped wood, moisture content >35%	no	no					
Compressed wood in the form of pellets or briquettes	no	no					
Sawdust, moisture content≤50%	no	no					
Non-woody biomass	no	no					
Bituminous coal	no	no					
Brown coal (including briquettes)	no	no					
Coke	no	no					
Anthracite	no	no					
Blended fossil fuel briquettes	no	no					
Other fossil fuel	no	no					
Blended biomass (30-70%) fossil fuel briquettes	no	no					
Other blend of biomass and fossil fuel	no	no					

„ITEM Consult"Ltd

Sofia 1220, 8, Istoria Slavianobulgarska Blvd., Bulgaria

CERTIFICATION, TESTING, SUPERVISION OF DEVICES WITH INCREASED RISK

Characteristics when operating with the preferred fuel only:

Item	Symbol	Value	Unit		Item	Symbol	Value	Unit
Useful heat output					Useful efficiency			
At rated heat output	P_n	32.99	kW		At rated heat output	η_n	85.26	%
At (50%) of rated heat output if it's applicable	P_p	16.06	kW		At (50%) of rated otput if applicable	η_p	87.37	%
For solid fuel cogeneration boilers: Electrical efficiency					**Auxiliary electricity consumption**			
At rated heat output	$\eta_{el,n}$	N.A.	%		At rated heat output	el_{max}	0.080	kW
					At (50%) of rated otput if applicable	el_{min}	0.020	kW
					Of incorporated secondary emission abatement equipment, if applicable		N.A.	kW
					In standby mode	P_{SB}	0.001	kW

CONCLUSION:

Combined solid fuel boiler (wood) with manual loading „LCG 32 LAMBDA"/ EASYPELL EPW 32 MEET THE REQUIREMENTS OF Annex II „Ecodesign Requirements" of REGULATION (EU) 2015/1189

Contact details	Name and address of the manufacturer or its authorised representative
Gewerbepark 1, 4133 Niederkappel, Austria	**ECO ENGINEERING 2050 GmbH** Gewerbepark 1, 4133 Niederkappel, Austria

Prepared by:.....
/M. Vasileva/

Manager:.....
/M. Sc. L. Vasilev,/

"ИТЕМ Консулт"ЕООД София

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ITEM Consult" Ltd. Sofia 1220, 8 Istoria Slavianobulgarska Blvd

EEI ASSURANCE

№DI-177/19.03.2024

Регламент/Regulation (EU) 2015/1187

Poduct:	Combined solid fuel boiler (wood) with manual loading
Manufacturer:	„Mareli Systems" Ltd
Model:	LCG 32 LAMBDA, сер. № BG1308235001
Reseller:	ECO ENGINEERING 2050 GmbH
	Gewerbepark 1, 4133 Niederkappel, Austria
Trade name:	EASYPELL EPW 32
Stoking principle:	manual loading
Test Fuel:	seasonal hornbeam tree. Test report for the fuel № 14435/15.05.2023
Test procedure:	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1)
Test report no:	062/09.11.2023 г. Rev.1 No DI-149/18.03.2024

Fixed values:

F (1)	Deduction regarding temperature controls	3 [%]
CC	Conversion coefficient for electricity consumption	2.5 [-]
BLF	Biomass label factor	1.45 [-]

Test results:

$\eta_{k\ nominal}$	Efficiency at nominal heat output	92.35 [%]
$\eta_{k\ minimum}$	Efficiency at minimum heat output	94.63 [%]
M	Test fuel, moisture	7.89 [%]
GCV_{mf}	Test fuel, gross calorific value, moisture free	19.28 [MJ/kg]
H_{iw}	Test fuel, net heating value, with moisture	16.24 [Mj/kg]
H_{iwf}	Test fuel, net heating value, moisture free	17.59 [Mj/kg]
el_{max}	Electricity consumption at nominal heat output	0.08 [kW]
el_{min}	Electricity consumption at minimum heat output	0.02 [kW]
P_{SB}	Electricity consumption in standby mode	0.001 [kW]
P_n	Nominal heat output	32.99 [kW]
P_p	Minimum heat output	16.06 [kW]

Calculations

η_n	Efficiency at nominal output	85.26 [%]
η_p	Efficiency at reduced output	87.37 [%]
$\eta_{el,n}$	Electrical efficiency of solid fuel cogeneration boiler	0.00 [%]
η_{son}	Seasonal space heating energy efficiency in active mode	87.05 [%]
η_s	Seasonal space heating energy efficiency	83.64 [%]
F(2)	Auxiliary electricity consumption	0.0041 n/a
F(3)	Electrical efficiency of solid fuel cogeneration boilers	0.0000 n/a

Calculation of the Energy Efficiency index:

Energy Efficiency:	122.82
Energy Efficiency class:	**A+**
Energy Efficiency index (EEI)	98 ≤ EEI < 125

Изготвил:
М. Василева

Manager:.....
/M. Sc. L. Vasilev /

"ИТЕМ Консулт" ЕООД София

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2
Сертификат за акредитация рег. №124 ЛИ/11.02.2022, валиден до 11.02.2026 г. издаден от ИА БСА, съгласно изискванията на БДС EN ISO/IEC 17025:2018

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ПРОТОКОЛ
от изпитване/ ***TEST REPORT***

№ 062/09.11.2023 г. Rev. 1 № 149/18.03.2024

1. Изпитван продукт/ *Tested product*:
Котел на твърдо гориво/ *Solid fuel boiler*

2. Клиент/ *Client*:
Заявка/ *Application* № 037/11.10.2023 г.
Фирма/ *Company*: „Марели системс" ЕООД/ *„Mareli Systems" Ltd*
Адрес/ *Address*: гр. София, ж.к. Люлин, бл. 821, ап. 1/ *Sofia, Lyulin district, bl. 821, ap.1*

3. Метод за изпитване/ *Test method*:
БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) Отоплителни котли. Част 5: Отоплителни котли за твърдо гориво с ръчно и автоматично подаване на горивото с номинална топлинна мощност до 500 kW. Терминология, изисквания, изпитване и маркировка/ *Heating boilers. Part 5: Heating boilers for solid fuel with manual and automatic fuel feeding with a nominal thermal power up to 500 kW. Terminology, requirements, testing and marking.*
БДС ISO 9096:2017 Стационарни източници на емисии. Ръчно определяне на масовата концентрация на прахови частици/ *Stationary sources of emissions. Manual determination of the mass concentration of particulate matter.*
ВЛМ 01:2016 Определяне стойностите на емисиите от стационарни източници на димни газове при изпитване на горелки и котли/ *Internal laboratory method 01:2016 Determination of emission values from stationary flue gas sources in burner and boiler testing.*

4. Срокове/ *Terms*:
Дата на получаване/ *Date of receiving*: 11.10.2023
Дата на изпитване/ *Date of test performing*: 11.10.2023 – 09.11.2023

5. Обект на изпитване/ *Object of testing*:
Изпитван продукт/ *Tested sample*: Комбиниран котел на твърдо гориво (дърва) с ръчно зареждане/ *Combined solid fuel boiler (wood) with manual loading*
Производител/ *Manufacturer*: „Марели системс" ЕООД/ *„Mareli Systems" Ltd*
Дистрибутор/ *Reseller:* ECO ENGINEERING 2050 GmbH
Адрес/ Address: Gewerbepark 1, 4133 Niederkappel, Austria
Модел/ *Mode*l: **LCG 32 LAMBDA, сер. № BG1308235001**
Търговска марка/ *Trade names:* **EASYPELL EPW 32**

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2

Година на производство/ *Year of manufacture*: 2023
Предназначение/ *Purpose*: За локално отопление/ *Central heating*
Комбиниран водогреен котел на твърдо гориво.

6. Място на изпитване/ *Place of testing*:

ИТЕМ Консулт ЕООД - Лаборатория за изпитване, София 1220, кв."Военна рампа", бул. „История Славянобългарска" №8/ *„ITEM Consult" Ltd – Testing laboratory, Sofia 1220, District Voenna rampa, Blvd. „Istoria Slavianobulgarska" No8*

7. Технически характеристики на „LCG 32 LAMBDA" - от техническото досие/ *Technical characteristics of LCG 32 LAMBDA – by the technical file*

Номинална мощност/ *Nominal heat output*:	32.00 kW
Намалена топлинна мощност 50%/ *Reduced heat output 50 %*	16.00 kW
Максимално работно налягане/ *Max operating pressure*:	3 bar
Максимална работна температура/ *Max operating temperature*:	90 °C
Размери/ *Dimensions*:	1334x663x1380 mm
Тегло/ *Weight*:	546 kg
Воден обем/ *Water volume*:	140 l
Размер на димоотвод/ *Flue size*:	Ø 150 mm
Електрическо захранване/ *Electrical power supply*:	230V/50Hz/2A/100W

Описание на обекта за изпитване/ *Description of the testing appliance*:

Стоманен котел LCG LAMBDA с номинална топлинна мощност 32 kW е конструиран за изгаряне на дърва и е предназначен за отопление на малки и средни помещения. Работата на котела се управлява от вградена регулираща система. Котелът LCG е произведен в съответствие с норма EN 303-5, което позволява необходимото ниво на функциониране и минимално замърсяване на околната среда, при изгаряне на дърва. Интегрирана система с монтиран контролер, контролира и управлява функционирането на котела, както и на циркулационна помпа и първичния отоплителен кръг. / *LCG LAMBDA steel boiler with a nominal heat output of 32 kW is designed for burning wood and is intended for heating small and medium-sized rooms. The operation of the boiler is controlled by a built-in regulation system. The LCG boiler is manufactured in accordance with norm EN 303-5, which allows the necessary level of functioning and minimal pollution of the environment, when burning wood. An integrated system with a mounted controller controls and manages the functioning of the boiler, as well as the circulation pump and the primary heating circuit.*

8. Условия за провеждане на изпитването/ *Test conditions*:

1.Температура на заобикалящата среда/ *Ambient temperature*: + 19.46 °C
2. Влажност/ *Humidity* – не се изисква/ *not required*
3. Отклонения от, добавки и изключения от метода на изпитване. Информация за специфични условия на изпитване – липсват/ *Deviations from, additions and exceptions to the test method. Information on specific test conditions - missing*
4.Други/ *Others*:
Условия и резултати от изпитване/ *Test conditions and results*:

А. Изпитване на 01.11.2023 – номинален режим/ *Testing on 01.11.2023 – nominal mode*

- продължителност на периода/ *duration*	2x3 h
- атмосферно налягане/ *atmospheric pressure*	972 hPa
- скорост на димните газове/ *flue gas velocity*	2.97 m/s

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

- тяга/ *draugh* 11.90 Pa
- температура на димни газове/ *flue gas temperature* 158.29 °C
- кислород O_2 / *oxygen* O_2 10.09 %
- диаметър на комина/ *chimney diameter* 0.31 m
- площ/ *area* 0.075 m^2
- пробовземна точка/ *sampling point* 1
- диаметър на дюзата/ *nozzle diameter* 10 mm
- сезонно дърво габър/ *seasonal hornbeam tree*

Протокол от изпитване на горивото/ *Test report for the fuel № 14435/15.05.2023*, Евротест-контрол ЕАД/ *Eurotest-Control EAD*

- Долна калоричност на работно гориво/ *Net calorific value*: 16.24 MJ/kg
- Влага/ *Moisture*: 8.79 %
- Топлина на изгаряне/ *Heat of combustion*: 4.51 kWh/kg

В. Изпитване на 02.11.2023 – намален режим 50 % от номиналния/ *Testing on 02.11.2023 – reduced mode 50 % of nominal*

- продължителност на периода/ *duration* 6 h
- атмосферно налягане/ *atmospheric pressure* 970 hPa
- скорост на димните газове/ *flue gas velocity* 2.91 m/s
- тяга/ *draugh* 11.24 Pa
- температура на димни газове/ *flue gas temperature* 123.23 °C
- кислород O_2 / *oxygen* O_2 11.07 %
- диаметър на комина/ *chimney diameter* 0.31 m
- площ/ *area* 0.075 m^2
- пробовземна точка/ *sampling point* 1
- диаметър на дюзата/ *nozzle diameter* 10 mm
- сезонно дърво габър/ *seasonal hornbeam tree*

Протокол от изпитване на горивото/ *Test report for the fuel № 14435/15.05.2023*, Евротест-контрол ЕАД/ *Eurotest-Control EAD*

- Долна калоричност на работно гориво/ *Net calorific value*: 16.24 MJ/kg
- Влага/ *Moisture*: 8.79 %
- Топлина на изгаряне/ *Heat of combustion*: 4.51 kWh/kg

9. Резултати от изпитването/ *Test results*

Същинското изпитване започна след ~ 2 часа подгряване на котела за стабилно работно състояние и образуване на добро огнено легло./ *The actual test starts after 2 hours of boiler heating for steady operating condition and formation of a good fire bed*

№	Наименование на характеристи-ката/ *Name of the characteristic*	Единица на величината/ *Unit of quantity*	Метод на изпитване/ *Test method*	Резултати от изпитването/ *Test results*	Стойност и допуск на характерис-тиката/ *Value and tolerance of the characteristic*
1.	Топлинна мощност/ *Heating output*				
1.1	Номинална изходяща	kW	БДС EN 303-5:2012 т.5.8.1,	32.99	32.00±10 %

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2

	топлинна мощност/ *rated output heat output*		т.5.8.2, т.5.8.1.2, т.5.10		
1.2	Намалена изходяща топлинна мощност/ *Reduced output heat output*	kW	БДС EN 303-5:2012 т.5.8.1, т.5.8.3, т.5.8.1.2, т.5.10	16.06	16.00±10 %
2.	Ефективност/ *Efficiency*				
2.1	Ефективност при номинална топлинна мощност (пряк метод)/ *Efficiency at nominal heat output /direct method/*	%	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.9.3.2	92.35 ± 0.02	≥88.52 ф.1 ηк = 87+logP
2.2	Ефективност при намалена топлинна мощност (пряк метод)/ *Efficiency at reduced heat output /direct method/*	%	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.9.3.2	94.63 ± 0.04	≥ 88.21 ф.1 ηк = 87+logP
2.3	Входяща топлинна мощност/ *Thermal input*				
2.3.1	Входяща топлинна мощност при номинален режим/ *Rated heat input*	kW	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.9.2	35.72	-
2.3.1.1	Разход на гориво при номинална топлинна мощност/*Fuel consumption at rated heat output*	kg/h	БДС EN 303-5:2012 т.3.13	7.90	-
2.3.2	Входяща топлинна мощност при намален режим/	kW	БДС EN 303-5:2012 т.3.14	16.97	-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/VN707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2

	Heat input at reduced mode				
2.3.2.1	Разход на гориво при намалена топлинна мощност/*Fuel consumption at reduced heat output*	kg/h	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.8.3	3.80	
3.	Определяне на топлинната мощност с помощта на топлообменник/ *Determination of heat output using a heat exchanger*				
3.1	Номинален режим/ *Nominal mode*				
3.1.1	Температура на изходящата вода/ *Outlet water temperature*	°C	БДС EN 303-5:2012 т. 5.8.2	79.04 ± 0.14	70 ÷ 90
3.1.2	Температура на връщащата вода/ *Return water temperature*	°C	БДС EN 303-5:2012 т. 5.8.2	59.59 ± 0.10	-
3.1.3	Температурна разлика/ *Temperature difference*	°C	БДС EN 303-5:2012 т. 5.8.2	19.45 ± 0.12	10 ÷ 25
3.1.4	Дебит на водата/ *Water flow*	kg/h	БДС EN 303-5:2012 т. 5.8.2	1460	-
3.2	Намален режим/ *Reduced mode*				
3.2.1	Температура на изходящата вода/ *Outlet water temperature*	°C	БДС EN 303-5:2012 т. 5.8.3	78.53 ± 0.14	70 ÷ 90
3.2.2	Температура на връщащата вода/ *Return water temperature*	°C	БДС EN 303-5:2012 т. 5.8.3	60.11 ± 0.10	-
3.2.3	Дебит на водата/ *Water flow*	kg/h	БДС EN 303-5:2012 т. 5.8.3	750	-
4.	Потребление на електрическа енергия/ *Electricity consumption*				

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2

4.1.	Потребление на ел. енергия при номинален режим/ *Electricity consumption at nominal mode*	kW	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.7.7	0.080	-
4.2	Потребление на ел. енергия при намален режим/ *Electricity consumption at reduced mode*	kW	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.7.7	0.020	-
4.3	Потребление на ел. енергия при режим на готовност/ *Electricity consumption standby power*	kW	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.7.7	0.001	-
5.	Емисии O_2 / *Emissions* O_2				
5.1	Емисии при номинална топлинна мощност (обемна част)/ *Emissions at nominal heat output (volume part)*	%	ВЛМ 01/2016	10.09 ± 0.28	10 %
5.2	Емисии при намалена топлинна мощност (обемна част)/ *Emissions at reduced heat output (volume part)*	%	ВЛМ 01/2016	11.07 ± 0.28	-
6.	Емисии CO_2 / *Emissions* CO_2				
6.1	Емисии при номинална топлинна мощност (обемна част)/ *Emissions at nominal heat*	%	ВЛМ/ ILM 01/2016	10.85 ± 0.28	-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2

	output (volume part)				
6.2	Емисии при намалена топлинна мощност (обемна част)/ *Emissions at reduced heat output (volume part)*	%	ВЛМ/ ILM 01/2016	9.89 ± 0.28	-
7.	Емисии CO/ *Emissions CO*				
7.1.	Емисии CO при 10% O_2 / *Emissions CO at 10% O_2*				
7.1.1	Емисии при номинална топлинна мощност (концентрация)/ *Emissions at nominal heat output (concentration)*	mg/Nm^3	ВЛМ/ ILM 01/2016	36.07 ± 1.28	≤ 700
7.1.2	Емисии при намалена топлинна мощност (концентрация)/ *Emissions at reduced heat output (concentration)*	mg/Nm^3	ВЛМ/ ILM 01/2016	43.22 ± 0.72	-
8.	Емисии NOx / *Emissions NOx*				
8.1.	Емисии NOx при 10% O_2/ *Emissions NOx at 10% O_2*				
8.1.1	Емисии при номинална топлинна мощност (концентрация)/ *Emissions at nominal heat output (concentration)*	mg/Nm^3	ВЛМ/ ILM 01/2016	165.53 ± 4.80	-
8.1.2	Емисии при намалена топлинна мощност	mg/Nm^3		123.23 ± 5.38	-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2

	(концентрация)/ *Emissions at reduced heat output (concentration)*		ВЛМ/ ILM 01/2016		
9.	Емисии OGC/ *Emissions OGC*				
9.1.	Емисии OGC при 10% O_2 / *Emissions OGC at 10% O_2*				
9.1.1.	Емисии при номинална топлинна мощност (концентрация)/ *Emissions at nominal heat output (concentration)*	mg/Nm^3	ВЛМ/ ILM 01/2016	4.66 ± 0.60	≤ 30
9.1.2.	Емисии при намалена топлинна мощност (концентрация)/ *Emissions at nominal heat output (concentration)*	mg/Nm^3	ВЛМ/ ILM 01/2016	8.16 ± 0.60	-
10.	Емисии прах/ *Dust emissions*				
10.1	Емисии на прах при 10% O_2 осреднени от 4 измервания/ *Dust emissions at 10% O_2 averaged over 4 measurements*				
10.1.1.	Емисии при номинална топлинна мощност (концентрация)/ *Emissions at nominal heat output (concentration)*	mg/Nm^3	БДС ISO 9096:2017	9.97 ± 0.40	≤ 60
10.1.2.	Емисии при намалена топлинна мощност (концентрация)/ *Emissions at reduced heat output (concentration)*	mg/Nm^3	БДС ISO 9096:2017	9.52 ± 0.35	-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2

11.	Изисквания за безопасност – температури/ *Safety requirements - temperatures*				
11.1	Топлопроводност/ *Thermal conductivity*				
11.1.1	При номинална топлинна мощност/ *At nominal heat output*	°C	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.7.7	52.88 ± 0.40	≤ 85
11.1.2	При намалена топлинна мощност/ *At reduced heat output*	°C	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.7.7	36.03 ± 0.44	≤ 85
11.2	Повишаване на температурата на запалими газове от горенето/ *Increasing the temperature of flammable gases from combustion*				
11.2.1	При номинална топлинна мощност/ *At nominal heat output*	°C	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.16.5	11.79 ± 0.42	≤ 20
11.2.2	При намалена топлинна мощност/ *At reduced heat output*	°C	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.16.5	14.85 ± 0.46	≤ 20
11.3	Температури на повърхността: - отгоре - отдолу - отляво - отдясно - отпред - отзад - горна врата - средна врата - долна врата - пулт за управление - дръжка на горна врата - дръжка на средна врата - дръжка на долна врата *Surface temperatures:* *- on top*	°C	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.11	 21.90 ± 0.44 30.26 ± 0.36 22.78 ± 0.36 22.53 ± 0.40 27.20 ± 0.70 33.83 ± 0.52 61.33 ± 0.42 63.91 ± 0.42 58.44 ± 0.42 23.62 ± 0.36 34.87 ± 0.42 34.45 ± 0.40 33.01 ± 0.40	 $\leq t_{ok} + 60$ $\leq t_{ok} + 60$ $\leq t_{ok} + 60$ $\leq t_{ok} + 60$ $\leq t_{ok} + 60$ $\leq t_{ok} + 60$ $\leq t_{ok} + 60$ $\leq t_{ok} + 60$ $\leq t_{ok} + 60$ $\leq t_{ok} + 60$ $\leq t_{ok} + 35$ $\leq t_{ok} + 35$ $\leq t_{ok} + 35$

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/VN707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2

	- *below* - *on the left* - *on the right* - *in front* - *behind* - *upper door* - *middle door* - *lower door* - *control panel* - *upper door handle* - *middle door handle* - *lower door handle*				
12.	Температура на димните газове/ *Flue gas temperature*				
12.1	Димни газове номинален режим/ *Flue gas nominal mode*	°C	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.4.4.3	158.29 ± 1.06	< 160
12.2	Димни газове намален режим/ *Flue gas reduced mode*	°C	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.4.4.3	105.52 ± 1.06	-
13.	Функционална проверка на терморегулатора и на предпазния ограничител на температурата на котела/ *Functional check of the thermostat and the safety limiter of boiler temperature*				
13.1	Температура на потока/ *Flow temperature*	°C	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.13	55.57 ± 0.94	≤ 75
14.	Изпитване на котли под налягане от листова стомана/ *Testing of sheet steel pressure boilers*				
14.1	Тестово налягане/ *Test pressure*	bar	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.4.2	4.50	Декларирано от производителя / *Declared by the manufacturer* 4.50
14.2	Време за тестово налягане/ *Time for a test pressure*	min	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.4.2	≥ 10	Съответства/ *Corresponds*
14.3	Течове и/или деформациии/	-	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.5.4.2	Липсват/ *Missing*	Изпълнено/ *Satisfied*

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2Z555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2

	Leaks and / or deformations				
15.	Изчисляване на полезния η_{gcv}/ *Calculation of the useful* η_{gcv}				
15.1	Топлина на изгаряне (долна на получено гориво/*Heat of combustion (lower of derived fuel*	MJ/kg	Протокол от изпитване на гориво/ *Fuel test report* №14435/15.5.23 „Евро тест контрол"	16.24 ± 0.06	-
15.2	Топлина на изгаряне (горна на получено гориво/ *Heat of combustion (upper of derived fuel*	MJ/kg	Протокол от изпитване на гориво/ *Fuel test report* №14435/15.5.23 „Евро тест контрол"	17.59 ± 0.06	-
15.3	Изчисляване на полезния η_n при номинален режим/ *Calculation of the useful ηn at nominal mode*	%	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) 5.9.3.4, ф. 10	85.26	
15.4	Изчисляване на полезния η_p при намален режим/ *Calculation of useful ηp under reduced mode*	%	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) 5.9.3.4, ф. 10	87.37	
15.5	Изчисляване на сезонната енергийна ефективност при отопление на помещения в активен режим, η_{son}/*Calculation of seasonal space heating energy efficiency in active mode, ηson*	%	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) Annex F фор. F2	87.05	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2

15.6	Изчисляване на сезонна енергийна ефективност при отопление на помещения, η_s /*Calculation of seasonal space heating energy efficiency, ηs*	%	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) Annex F фор. F1	83.64	-
15.7	Изчисляване индекса на енергийна ефективност (EEI)/ *Calculation of the Energy Efficiency Index (EEI)*	-	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) Annex F фор. F10	122.82	98 ≤ ИЕЕ < 125 kl. A+
16.	Сезонни ограничения на емисиите за отопление на помещения/ *Seasonal emission limits for space heating*				
16.1	Сезонни емисии COs при 10 % O_2 /*Seasonal COs emissions at 10 % O_2*	mg/m3	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.4.4.7.2 табл. 8	42	700
16.2	Сезонни емисии OGCs при 10 % O_2 /Seasonal OGCs emissions at 10 % O_2	mg/m3	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.4.4.7.2 табл. 8	8	30
16.3	Сезонни емисии NOxs при 10 % O_2 /Seasonal NOxs emissions at 10 % O_2	mg/m3	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.4.4.7.2 табл. 8	130	200
16.4	Сезонни емисии PMs при 10 % O_2 /Seasonal PMs emissions at 10 % O_2	mg/m3	БДС EN 303-5:2021+A1:2022 (1) т.4.4.7.2 табл. 8	10	60

10. Използвани измервателни уреди/ *Measuring devices used* :

№	**Наименование, тип, идентификационен №/ *Name, type, Id number***

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

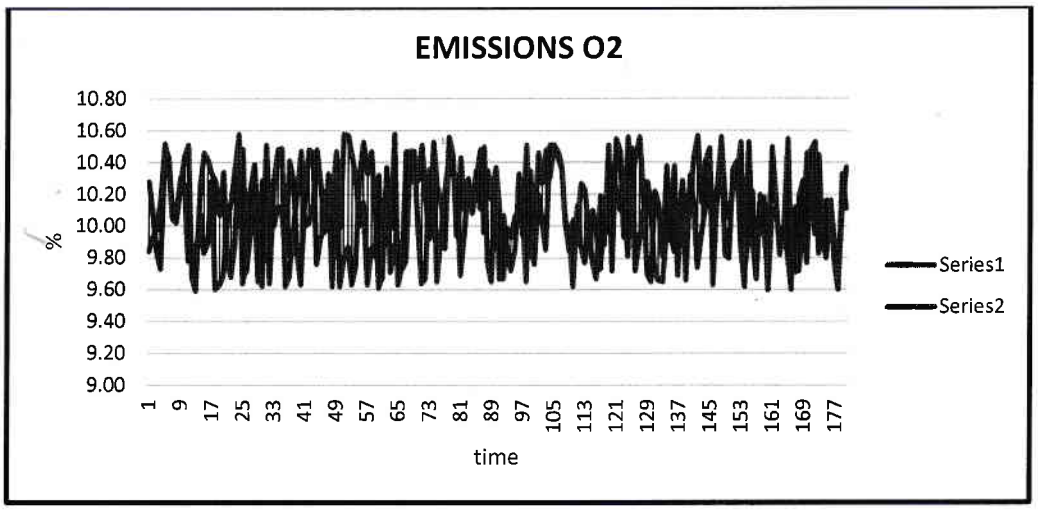
ФК 7.8-1.2

1.	Електронен секундомер мод./ *Electronic stopwatch model 696, №22710*
2.	Цифров манометър,тип Testo 512 за измерване на диференциално налягане, № АС 463196/311 TESTO AG/ *Digital manometer, type Testo 512 for measuring differential pressure*
3.	Цифров барометър, тип/ *Digital barometer type 511, №39112944601*
4.	Дебитомер за въздух с вграден аспитатор тип/ *Air flow meter with built-in aspirator type LIFETEK55XP-P, №55057*
5.	Термохигрометър/ *Thermohygrometer Testo-608 H1, № 30115603*
6.	Термометър Цифров/ *Digital thermometer Testo 922*
7.	Топломер - разходомерна част/ *Heat meter - flow meter part 65-3-CLCG-319, DN65, PN 25, ПУ603Е319 ИН 2018/80275157* Топломер - Термометър цифров/ *Heat meter – Digital thermometer DN65, PN 25, "Kamstrup" 18/8027515780275157/BV/18*
8.	Апарат за газов Анализ/ *Gas analyzer „MRUVARIO Luxx ", фабр. № 063585* Термометър цифров – Газанализатор/ *Digital thermometer – Gas analyzer* „MRU VARIO Luxx ", сонда ТС тип К – ИД №212749/1119
9.	Сух стерилизатор/ *Dry sterilizer* Diterm, №0911/2016 Цифров термометър, тип/ *Digital thermometer type 4001*
10.	Аналитична везна/ *Analytical scale* 80 gr., 0.0001g Тип ABS 80-4N, №S.N.WB16AN0052

11. Графично представяне на резултатите/ *Graphical presentation of the results*

11.1.Графично представяне на резултатите от изпитването при номинална мощност/ *Graphical presentation of the results from testing at nominal heat output*

11.1.1.O_2 емисии/ *O_2 emissions*:

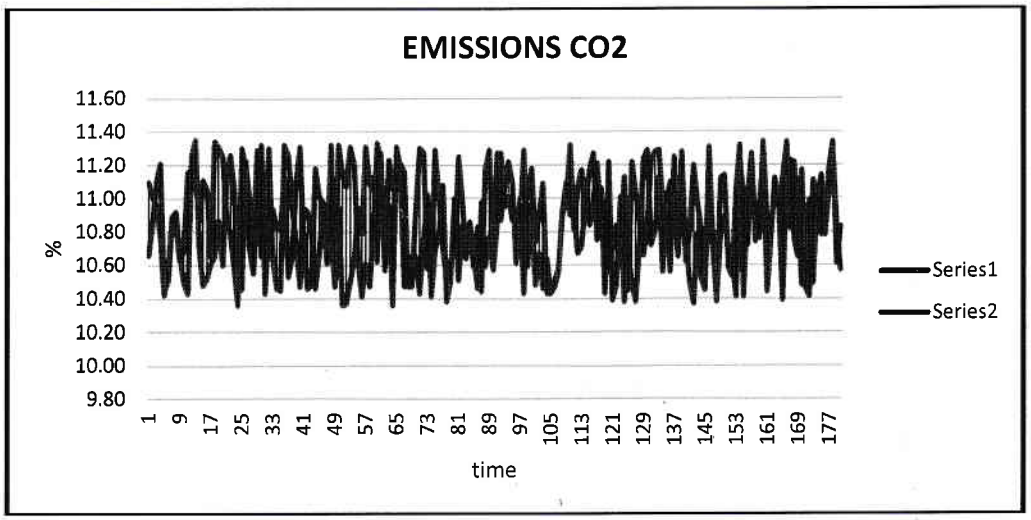


11.1.2. CO_2 емисии/ *CO_2 emissions* :

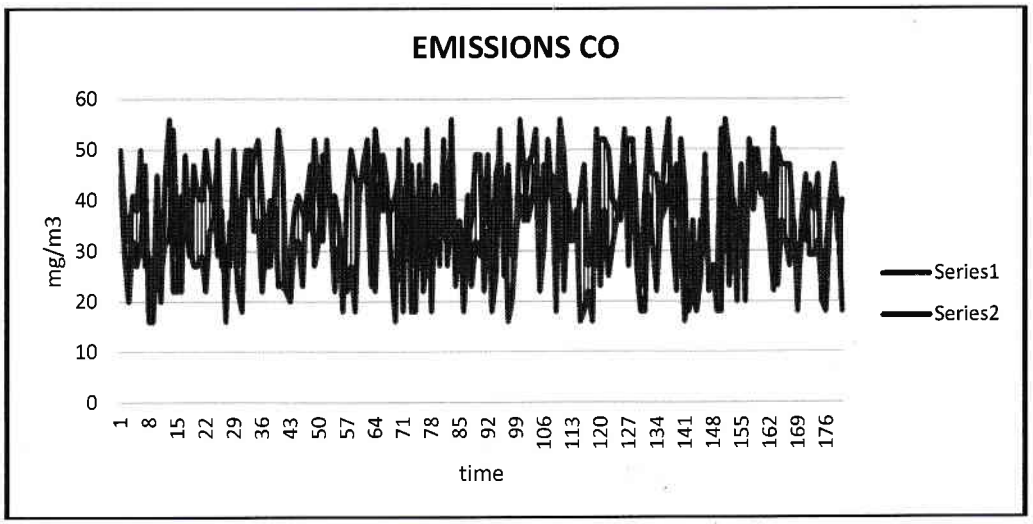
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/VN707K6N0N2Z1555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2



11.1.3. CO емисии/ *CO emissions*:

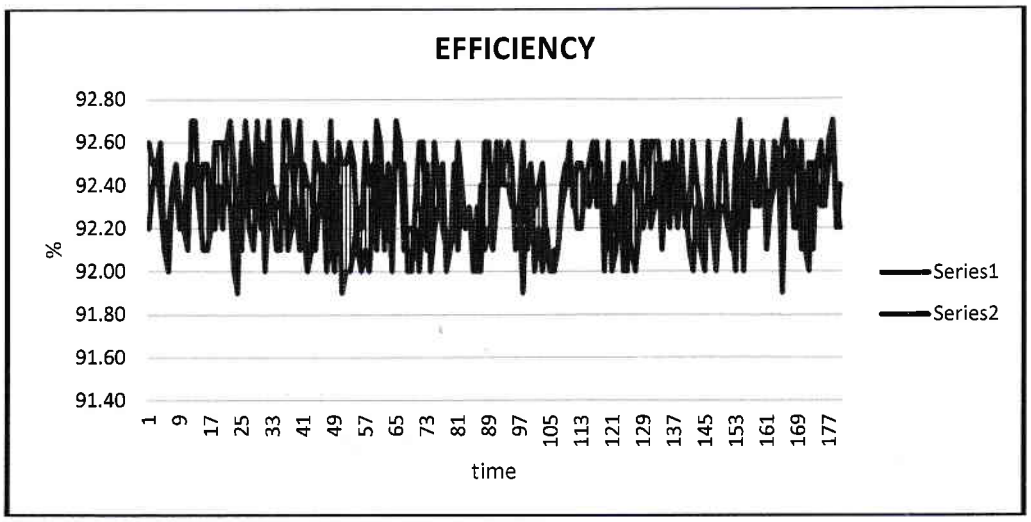


11.1.4. Номинална ефективност/ *Nominal efficiency*:

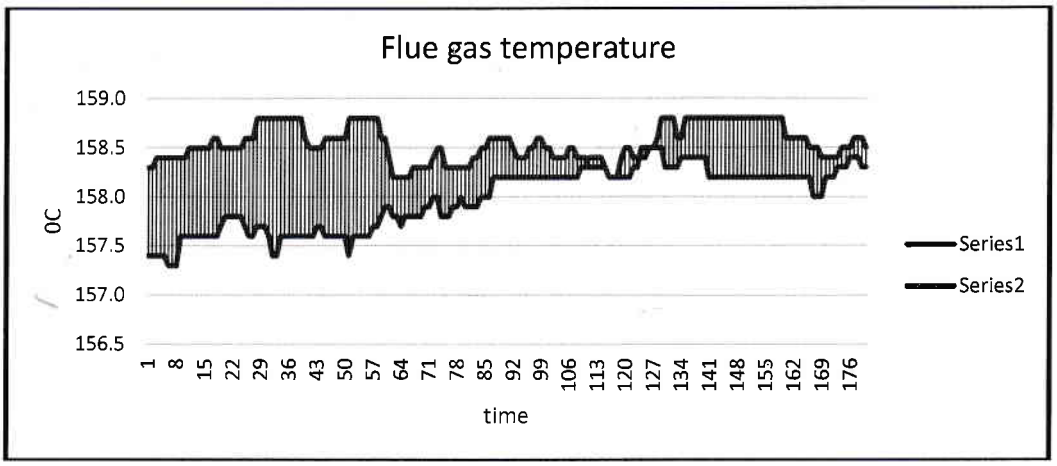
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2



11.1.5. Температура на димните газове/ *Flue gas temperature*:



Забележки: 1. Резултатите от изпитванията се отнасят само за изпитвания образец.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

"ИТЕМ Консулт" ЕООД
ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ
"ИТЕМ Консулт" ЕООД гр. София 1220 бул. "История Славянобългарска" №8

ФК 7.8-1.2

2. Докладваната разширена неопределеност на изпитването (от т.9, колона 5) е посочена като стандартна неопределеност, умножена с коефициент к=2, който при нормално разпределение съответства на доверителна вероятност приблизително 95 %.

3. Извлечения от изпитвателния протокол не могат да се изготвят и разпространяват без писменото съгласие на лабораторията за изпитване.

4. Съгласно наредба №6 от 26.03.1999 г. за реда и начина за измерване на емисиите на вредни вещества, изпускани в атмосферния въздух от обекти с неподвижни източници, концентрацията на емисии е в mg/Nm^3 (милиграм на нормален кубичен метър)

Notes: *1. Test results refer to the test sample only.*

2. The reported extended test uncertainty (from item 9, column 5) is indicated as standard uncertainty multiplied by a coefficient k = 2, which in normal distribution corresponds to a confidence level of approximately 95%.

3. Extracts from the test report cannot be prepared and distributed without the written consent of the testing laboratory.

4. According to Ordinance №6 of 26.03.1999 on the procedure for measuring the emissions of harmful substances released into the atmosphere from objects with stationary sources, the emission concentration is in mg / Nm3 (milligrams per normal cubic meter).

Дата/ *Date*: 18.03.2024

Изпитател/ *Tested by*: *(Т. Генов/ T. Genov)*

Проверил/ *Verified by*: *(инж. Найден Евтимов/ eng. N. Evtimov)*

Ръководител/ *Head of laboratory*:

(инж. Здравко Здравков/ eng. Zdr.Zdravkov)

"ИТЕМ Консулт" ЕООД София Изпитвателна лаборатория

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W

Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

6. PLIEGO DE CONDICIONES

6.1. GENERALIDADES

Artículo 1.- Vigencia del Pliego

Las Condiciones Técnicas Generales del presente Pliego tendrán vigencia mientras no sean modificadas por las Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto (si se incluye el documento), o modificadas por las condiciones económicas de contratación explícitamente concretadas en la adjudicación del trabajo.
Este Pliego de Condiciones Técnicas Generales comprende el conjunto de características que deberán cumplir los materiales empleados en la construcción, así como los técnicos de su colocación en la obra y los que deberán mandar en la ejecución de cualquier tipo de instalaciones y de obras accesorias y dependientes.

Artículo 2.- Documentos del proyecto

El presente proyecto consta, al menos, de los siguientes documentos:

-Memoria y Anexos.

-Pliego de Condiciones.

-Mediciones y presupuesto.

- Planos.

Se entiende por documentos contractuales aquéllos que estén incorporados en el contrato y que sean de obligado cumplimiento, excepto modificaciones debidamente autorizadas. Estos documentos, en caso de licitación bajo presupuesto, son:

- Planos

- Pliego de Condiciones

- Mediciones

- Presupuesto total

El resto de documentos o datos del Proyecto son documentos informativos y están constituidos por la Memoria con todos sus anexos, las Mediciones y los Presupuestos parciales.

Los citados documentos informativos representan únicamente una opinión fundamentada de la Administración, sin que esto suponga que ésta se responsabiliza de la certeza de los datos que se suministran. Estos datos han de considerarse tan sólo como complemento de la información que el contratista ha de adquirir directamente y con sus propios medios.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Solamente los documentos contractuales definidos en la parte anterior constituyen la base del contrato. Por tanto, el contratista no podrá alegar modificación alguna de las condiciones del contrato en base a los datos contenidos de los documentos informativos (como, por ejemplo, precios de base del personal, maquinaria y materiales, vertederos, distancias de transporte, justificación de precios, etc.), a menos que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

El contratista será, pues, responsable de los errores que se puedan derivar de no obtener la suficiente información directa que rectifique o ratifique el contenido de los documentos informativ del Proyecto.

En caso de contradicción entre los Planos y las Prescripciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego de Condiciones, prevalece lo que se ha prescrito en estas últimas. En cualquier caso, ambos documentos prevalecen sobre las Prescripciones Técnicas Generales contenidas en el presente Pliego.

Lo que se haya citado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si hubiera estado expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del/la Director/a, queden suficientemente definidas las unidades de obra correspondientes y éstas tengan precio en el Contrato.

Artículo 3.- Obligaciones del contratista

El contratista designará su "delegado/a de obra" en las condiciones que determinan las cláusulas 5 y 6 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

En relación a la "oficina de obra" y "Libro de Órdenes y Asistencias", modelo oficial del Colegio de Arquitectos, se regirá por lo que disponen las cláusulas 7, 8 y 9 del citado Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. El contratista está obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación. El personal del contratista colaborará con el Director/a y la Dirección para el normal cumplimiento de sus funciones.

Artículo 4.- Cumplimiento de las disposiciones vigentes

Se regirá por lo estipulado en las cláusulas 11, 16, 17 y 19 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Asimismo, cumplirá con los requisitos vigentes para el almacenaje y utilización de explosivos, carburantes, prevención de incendios, etc., y se ajustará a lo señalado en el Código de Circulación, Reglamento de Policía y Conservación de Carreteras, Reglamento Electrónico de Baja Tensión y en todas las disposiciones vigentes que sean de aplicación a los trabajos que, directa o indirectamente, sean necesarios para el cumplimiento del contrato.

Artículo 5.- Indemnizaciones por cuenta del contratista

Se regirán por lo que disponga el artículo 134 del Reglamento General de Contratación del Estado y por la cláusula 12 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/cmv/0736N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

En especial, el contratista deberá reparar por su cuenta los servicios públicos o privados que resulten deteriorados, indemnizando a las personas o a los propietarios perjudicados. El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, así como la del medio ambiente por la acción de combustibles, aceites, humos, etc., y será responsable de los daños y perjuicios que se puedan causar.

El contratista deberá mantener durante la ejecución de la obra los servicios afectados y habrá de restablecerlos a su finalización, conforme establece la cláusula 20 del citado Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, siendo a cuenta del contratista los trabajos necesarios para tal fin.

Artículo 6.- Indemnizaciones a cargo del contratista en urbanizaciones

Se regirá por lo que disponga el artículo 134 del Reglamento General de Contratación del Estado y por las Cláusulas Administrativas Generales.

En especial, el contratista habrá de reparar a su cargo todos los servicios públicos o privados deteriorados, indemnizando a las personas o a los propietarios perjudicados. El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que durante la realización de las obras se alteren los servicios existentes. En ningún caso tendrá derecho al cobro de las obras realizadas en sustitución o reparación de los servicios existentes y será responsable de los daños y perjuicios que se puedan causar.

En el caso de tener que excavar cerca de zonas de servicios (aceras) se podrá optar entre excavación por “bataches” y métodos especiales de entibación o bien excavación normal y reposición de los servicios. En ningún caso la problemática citada podrá originar un sobreprecio del contrato ya que, por indicarse expresamente en el presente Pliego, el contratista habrá de incluir los citados conceptos en el cálculo de la proposición económica.

Artículo 7.- Gastos por cuenta del contratista

Además de los gastos y tasas que se citan en las cláusulas 13 y 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, irán a cargo del contratista, si en este Pliego o en el contrato no se prevé explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria.

- Gastos de construcción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, instalaciones, herramientas, etc.

- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.

- Gastos de protección de los materiales acopiados y de la propia obra contra todo deterioro.

- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para la ejecución de las obras, así como los derechos, tasas o impuestos de toma, contadores, etc.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

- Gastos e indemnizaciones que se produzcan en las ocupaciones temporales.

- Gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras y vertederos.

- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos, limpieza general de la obra y zonas adyacentes afectadas por la misma, etc.

- Gastos de permisos o licencias necesarias para la ejecución, excepto las correspondientes a la expropiación y a servicios afectados.

- Cualquier otro tipo de gasto no especificado se considerará incluido en los precios unitari contratados.

- Será obligatoria la colocación a cargo del contratista de una valla perimetral provisional de protección, de características a definir por la Dirección Facultativa, que permanecerá hasta que la administración ordene su retirada.

Artículo 8.- Replanteo de las obras

El contratista realizará todos los replanteos parciales necesarios para la correcta ejecución de las obras, los cuales habrán de ser aprobados por la Dirección. Habrá de materializar también sobre el terreno todos los puntos de detalle que la Dirección considere necesarios para la terminación exacta de las diferentes unidades. Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para estos trabajos irán a cargo del contratista.

Artículo 9.- Materiales

Además de lo que se disponga en las cláusulas 15, 34, 35, 36 y 37 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, habrán de observarse las siguientes prescripciones:

- Si las procedencias de materiales fuesen fijadas en los documentos contractuales, el contratista tendrá que utilizarlas obligatoriamente, a menos que haya una autorización expresa del/la directora/a de la obra. Si fuese imprescindible a juicio de la administración cambiar este origen o procedencia, ello se regirá por lo que se disponga en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

- Si por no cumplir las prescripciones del presente Pliego se rechazan los materiales que figuren como utilizables en los documentos informativos, el contratista tendrá la obligación de aportar otros materiales que cumplan las prescripciones, sin que por esto tenga derecho a un nuevo precio unitario.

El contratista obtendrá a su cargo la autorización para la utilización de préstamos y se hará cargo además, por su cuenta, de todos los gastos, cánones, indemnizaciones, etc. que se presenten.

El contratista notificará a la Dirección de la obra con suficiente antelación las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios, tanto por lo que haga referencia a la calidad como a la cantidad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cgtinavarra.com/csv/N707K6QN22855W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en la obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el/la director/a.

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán ser de calidad suficiente a juicio del director de la obra, aunque no se especifique expresamente en el Pliego de Condiciones. La calidad considerada como suficiente será la más completa de las definidas en la normativa del apartado 0.16.

Artículo 10.- Obras provisionales

El contratista ejecutará o acondicionará oportunamente las carreteras, caminos y accesos provisionales necesarios por los desvíos que impongan las obras, en relación con el tráfico general y los accesos de las fincas adyacentes, de acuerdo con lo que se defina en el Proyecto o con las instrucciones que reciba de la Dirección. Los materiales y las unidades de obra necesarios en las citadas obras provisionales cumplirán todas las prescripciones del presente Pliego, como si fuesen obras definitivas.

Estas obras se abonarán, a menos que en el presente Pliego se diga expresamente lo contrario, con cargo a las partidas alzadas que por tal motivo figuren en el Presupuesto. Caso de que no figurasen se valorarán con los precios del contrato.

Si a juicio de la Dirección las obras provisionales no fuesen estrictamente necesarias para la ejecución normal de las obras, no serán abonadas, siendo, por tanto, conveniencia del contratista facilitar o acelerar la ejecución de las obras.

Tampoco serán abonados los caminos de obra, accesos, subidas, puentes provisionales, etc., necesarios para la circulación interior de la obra, para el transporte de materiales a la misma o para los accesos y circulación del personal de la administración y visitas de obra. A pesar de ello, el contratista deberá mantener los mencionados caminos de obra y accesos en buenas condiciones de circulación.

La conservación durante el término de utilización de estas obras provisionales será a cuenta del contratista.

Artículo 11.- Vertederos

A excepción de una manifestación expresa y contraria en el presente Pliego, la localización de vertederos, así como los gastos que comporte su utilización, serán a cargo del contratista.

La mayor distancia a los vertederos respecto a la hipótesis hecha en la justificación del precio unitario que se incluye en los anexos de la Memoria, o la omisión en dicha justificación de la operación de transporte a los mismos, no serán causa suficiente para exigir la modificación del precio unitario que aparece en el cuadro de precios o para alegar que la unidad de obra correspondiente no incluye la citada operación de transporte al vertedero, siempre que en los documentos se fije que la unidad incluye estos transportes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Los diferentes tipos de material que se precise eliminar (cimientos, chatarra, subterráneos, etc.) no serán motivo de sobreprecio, por considerarse incluidos en los precios unitarios del contrato.

Si en las mediciones y documentos informativos del proyecto se establece que el material obtenido de la excavación, de la explanación y de los cimientos o zanjas ha de utilizarse en terraplenes o rellenos y la Dirección de obra rechaza el citado material, por no cumplir las condiciones del presente Pliego, el contratista deberá transportarlos a vertedero, sin derecho a ningún abono complementario a la correspondiente excavación, ni a ningún tipo de incremento del precio del contrato por ter que usar mayor cantidad de material procedente de préstamos.

Artículo 12.- Explosivos

La adquisición, transporte, almacenaje, conservación, manipulación y utilización de mechas, detonadores y explosivos se regirá por las disposiciones vigentes a tal efecto, completadas con las instrucciones que figuren en el proyecto o dicte la Dirección de obra.

Correrá a cargo del contratista la obtención de permisos y licencias para la utilización de estos medios, así como el pago de los gastos que los mencionados permisos comporten.

El contratista estará obligado al cumplimiento estricto de todas las normas existentes en materia de explosivos y ejecución de voladuras.

La Dirección podrá prohibir la utilización de voladuras o de determinados métodos que considere peligrosos, a pesar de que la autorización de los métodos utilizados no exima al contratista de la responsabilidad de los daños causados.

El contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizará en cualquier momento su perfecta visibilidad.

En todo caso, el contratista será responsable de los daños que deriven de la utilización de explosivos.

Si por cualquier motivo no es posible usar explosivos, los trabajos de excavación mecánica con retroexcavadora o martillo picador no serán objeto de sobreprecio y se abonarán al precio único de excavación.

Artículo 13.- Servidumbres y servicios afectados

Lo relativo a las servidumbres existentes se regirá por lo que se estipula en la cláusula 20 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. A este efecto, también se considerarán servidumbres relacionadas en el Pliego de Prescripciones las que aparezcan definidas en los Planos del proyecto.

Los elementos afectados serán trasladados o retirados por las compañías y organismos correspondientes.

A pesar de todo, el contratista tendrá la obligación de realizar los trabajos necesarios para la localización, protección o desvío de los servicios afectados de poca importancia, si los hay, y que la

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://graduados.inavarra.com/CV/N707K6N0N2Q5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Dirección considere conveniente realizar para la mejora del desarrollo de las obras. Estos trabajos serán de pago al contratista, ya sea con cargo a las partidas alzadas existentes a tal efecto en el Presupuesto, o bien por unidad de obra, mediante la aplicación del Cuadro de Precios. Faltando éstos, se regirá por lo que se establece en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Artículo 14.- Precios unitarios

El precio unitario, que aparece en letra en el Cuadro de Precios, será el que se aplicará a las mediciones para obtener el importe de ejecución material de cada unidad de obra.

Como complemento a lo prescrito en la cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios incluyen siempre, excepto prescripción expresa en contra de un documento contractual, y aun cuando no figure en la descomposición de precios, los siguientes conceptos:

Suministro (incluso derechos de patente, canon de extracción, etc.), transporte, manipulación y utilización de todos los materiales usados en la ejecución de la correspondiente unidad de obra, los gastos de mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, herramientas, instalaciones, etc., los gastos de todo tipo de operaciones normal o accidentalmente necesarias a fin de acabar la unidad correspondiente y los costos indirectos.

La descomposición de los precios unitarios que figura en el Cuadro de Precios es de aplicación exclusiva en las unidades de obra incompletas. El/la contratista no podrá reclamar ninguna modificación de los precios en letra del Cuadro de Precios para las unidades totalmente ejecutadas por errores u omisión en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios. En el encabezamiento de los dos cuadros figura una advertencia al respecto.

Además, si en la justificación del precio unitario que aparece en el correspondiente anexo de la Memoria se utilizan hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las obras (jornales y mano de obra necesaria; cantidad, tipo y coste horario de maquinaria; precio y tipo de materiales básicos; procedencia o distancias de transporte; número y tipo de operaciones necesarias para completar la unidad de obra; dosificación, cantidad de materiales, proporción de diferentes componentes o diferentes precios auxiliares, etc.), los mencionados extremos no podrán alegarse como base para la modificación del correspondiente precio unitario, ya que estos datos se han fijado con objeto de justificar el importe del precio unitario y están contenidos en un documento fundamentalmente informativo.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar cada unidad de obra que figura en los correspondientes artículos del presente Pliego no es exhaustiva sino enunciativa, para la mayor comprensión de los conceptos que comprenden la unidad de obra. Por ello, las operaciones o materiales no relacionados, pero necesarios para ejecutar la unidad, se considerarán incluidos en el precio unitario correspondiente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Se habrán de ejecutar, sin ser motivo de sobreprecio del contrato, todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta finalización de la unidad de obra o complementarias a misma, aunque no figuren en los documentos contractuales, si se consideran necesarios a juicio del Director Facultativo.

Artículo 15.- Partidas alzadas

Las partidas que figuren como de "pago íntegro" en las Prescripciones Técnicas Particulares, en los Cuadros de Precios o en los Presupuestos Parciales o Generales, se pagarán íntegramente al contratista una vez realizados los trabajos a los cuales correspondan.

Las partidas alzadas "a justificar" se pagarán de acuerdo con lo que estipula la cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. Por lo que respecta a las partidas alzadas "a justificar" en concepto de desvío de líneas eléctricas, se abonarán según factura de las compañías distribuidoras afectadas.

Artículo 16.- Plazo de garantía

El plazo de garantía de la obra será de un (1) año, contado a partir de la recepción provisional, excepto que en el presente Pliego o en el contrato se modifique expresamente este término.

Este plazo se extenderá a todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato. En caso de recepciones parciales, se regirá por lo que disponga el artículo 171 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Artículo 17.- Conservación de las obras

Se define como conservación de la obra el conjunto de trabajos de vigilancia, limpieza, acabado, mantenimiento y reparación y todos los que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza. La citada conservación se extiende a todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato.

Además de lo prescrito en el presente artículo, ello se regirá por lo dispuesto en la cláusula 22 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

El presente artículo será de aplicación desde la fecha de inicio de las obras hasta la recepción definitiva. Todos los gastos originados por este concepto serán a cuenta del contratista.

Será a cargo del contratista la reposición de los elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo. El contratista deberá tener en cuenta en el cálculo de su proposición económica los gastos correspondientes a la vigilancia, las reposiciones citadas o los seguros que sean convenientes. Se tendrán en cuenta especialmente los seguros contra incendios y actos de vandalismo durante el periodo de garantía, ya que se entienden incluidos en el concepto de guardería a cuenta del contratista.

Artículo 18.- Existencia de tráfico durante la ejecución de las obras de urbanización y edificación

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/M07K6N0N22I5SW
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

La existencia de viales que sea preciso mantener en servicio durante la ejecución de las obras no será motivo de reclamación económica por parte del contratista. Este programará la ejecución de la obras de manera que las interferencias sean mínimas y, si conviene, construirá los desvíos provisionales que sean necesarios, sin que ello sea motivo de incremento del precio del contrato. Los gastos ocasionados por los anteriores conceptos y por la conservación de los viales de servicio citados se consideran incluidos en el precio del contrato, y en ningún momento podrán ser objeto de reclamación. Caso de que lo expuesto anteriormente implique la necesidad de ejecutar determinadas partes de la obra por fases, éstas serán definidas por la Dirección de Obra, y el posible costo adicional se considerará, como en el apartado anterior, incluido en los precios unitarios.

Artículo 19.- Interferencias con otros contratistas

El contratista programará los trabajos de manera que durante el periodo de ejecución de las obras sea posible ejecutar trabajos de jardinería y obras complementarias, como la ejecución de redes eléctricas, telefónicas u otros trabajos. En este caso, el contratista cumplirá las órdenes de la Dirección de Obra, para de delimitar las zonas con unidades de obra totalmente acabadas, y efectuar los trabajos complementarios citados. Los posibles gastos motivados por eventuales paralizaciones o incrementos de costo debidos a la mencionada ejecución por fases, se considerarán incluidos en los precios del contrato y no podrán ser objeto de reclamación en ningún caso.

Artículo 20.- Existencia de servidumbres y servicios

Cuando sea necesario ejecutar determinadas unidades de obra en presencia de servidumbres de cualquier tipo o de servicios anteriores que fuera necesario respetar, o bien cuando se realice la ejecución simultánea de las obras y la sustitución o reposición de servicios afectados, el contratista estará obligado a disponer las medidas adecuadas para la ejecución de los trabajos, a fin de evitar la posible interferencia y el riesgo de accidentes de cualquier tipo.

El contratista solicitará a las diferentes entidades suministradoras o a los propietarios de servicios los planos de definición de la posición de los mismos, y localizará y descubrirá las tuberías de servicios enterradas mediante trabajos de excavación manual. Los gastos o las disminuciones de rendimiento originadas se considerarán incluidos en los precios unitarios y no podrán ser objeto de reclamación.

Artículo 21.- Desvío de servicios

Antes de comenzar las excavaciones, el contratista, basado en los planos y datos de que disponga o mediante la visita a los servicios, si es factible, habrá de estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectadas, considerar la mejor manera de ejecutar los trabajos para no deteriorarlos y señalar los que, en último caso, considere necesario modificar.

Si el/la directora/a de Obra se muestra conforme, solicitará de la empresa u organismos correspondientes la modificación de estas instalaciones. Estas operaciones se pagarán mediante factura. En caso de existir una partida para abonar los citados trabajos, el contratista tendrá en cuenta, en el cálculo de su oferta económica, los gastos correspondientes a los pagos por administración, ya que se abonará únicamente el importe de las facturas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

A pesar de todo, si con el fin de acelerar las obras las empresas interesadas recaban la colaboración del contratista, éste deberá prestar la ayuda necesaria.

Artículo 22.- Medidas de orden y seguridad

El contratista está obligado a adoptar las medidas de orden y seguridad necesarias para la buena y segura marcha de los trabajos. En todo caso, el constructor será única y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los accidentes o perjuicios que pueda ter su personal o que pueda causar a alguna otra persona o entidad. En consecuencia, el construct asumirá todas las responsabilidades relativas el cumplimiento de la Ley sobre accidentes de traba de 30 de enero de 1900, y disposiciones posteriores. Será obligación del constructor la aseguración del riesgo por incapacidad permanente o muerte de sus trabajadores/as en la "Caja Nacional del Seguro de Accidentes de Trabajo", reformada por Decreto del Ministerio de Trabajo del 18 de junio de 1942.

Artículo 23.- Abono de unidades de obra

Los conceptos medidos para todas las unidades de obra y la manera de abonarlos, de acuerdo con el Cuadro de Precios, se entenderá que se refieren a unidades de obra totalmente acabadas. En el cálculo de la proposición económica se habrá de tener en cuenta que cualquier material o trabajo necesario para la correcta terminación de la unidad de obra, o para asegurar el perfecto funcionamiento de la unidad construida en relación con el resto de las construcciones, se considera incluido en el precio unitario del contrato, no pudiendo ser objeto de sobreprecio. La ocasional omisión de los mencionados elementos de los documentos del Proyecto no podrá ser objeto de reclamación ni de precio contradictorio, por considerarse expresamente incluidos en los precios del contrato. Los materiales y operaciones mencionadas son los considerados como necesarios en la normativa de obligado cumplimiento, relacionada en los artículos del apartado 3.

Artículo 24.- Prueba piloto

Por cuenta del contratista, siempre que lo especifique la propiedad, se hará una prueba piloto (los elegidos por la Dirección Facultativa), que deberán estar totalmente acabada en el momento que se haya ejecutado la mitad del importe de la obra contratada. El contratista incluirá el citado concepto en el preceptivo programa de trabajos.

Artículo 25.- Control de unidades de obra

Por cuenta del contratista, y hasta el uno por ciento (1%) del importe del presupuesto, según la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, se abonarán las facturas del laboratorio dictaminado por la Administración para la realización del control de calidad, según el esquema aprobado por la Administración y de acuerdo con la Dirección Facultativa.

El laboratorio encargado de este control de obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa de la obra o de los Servicios Técnicos de la Administración, de acuerdo con el siguiente esquema de funcionamiento:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csvNVrk6NN2225w
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 05/11/2025
VISADO

- A criterio de la Dirección Facultativa o de los Servicios Técnicos de la Administración se podrá ampliar o reducir el número de controles, que se pagarán siempre a partir de los precios unitarios aceptados.

- Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección Facultativa de las obras, al arquitecto codirector, a los Servicios Técnicos de la Administración y a la empresa constructora. En caso de resultados negativos se anticipará la comunicación telefónicamente, a fin de poder tomar las medidas necesarias con urgencia.

6.2. CONDICIONES PARA LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA

6.2.1. DEMOLICIONES

Artículo 1.- Generalidades

Se define como demolición la operación de derribar todos los elementos aéreos y enterrados que obstaculicen la construcción de una obra o que sea necesario hacer desaparecer para finalizar la ejecución.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o excavación de los materiales.

- Retirada de los materiales resultantes a los vertederos, sean provisionales o definitivos.

Antes de la ejecución material, un técnico facultativo redactará un proyecto de derribo con indicación expresa de las normas de seguridad aplicables a las fases y a la tecnología de derribo, el aprovechamiento o no de los materiales resultantes y su retirada.

La ejecución material se realizará bajo la supervisión de la Dirección Facultativa.

Artículo 2.- Ejecución de las obras

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias a fin de obtener unas condiciones de seguridad suficientes, evitando daños al personal que trabaje en estas operaciones y a las estructuras existentes. Será el encargado facultativo de las obras quien designará y marcará los elementos que se hayan de conservar intactos, así como los lugares y la forma de transporte, con el visto bueno de la Dirección Facultativa de la obra.

Medición y pago: Las obras de demolición no serán objeto de medición y se pagarán como partida alzada de pago íntegro. La partida alzada incluirá los honorarios de proyecto y de dirección facultativa de demolición, los costos y la limpieza, la carga y transporte al vertedero o al sitio indicado a cualquier distancia, así como todos los trabajos, materiales y operaciones necesarias para dejar el solar y su entorno inmediato limpio de todo elemento que pueda obstaculizar la ejecución de las obras.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

La partida de abono integro complementar la posible existencia de cimentaciones enterradas, así como los incrementos de costo debidos a esta cimentación.

Aun cuando en ningún documento del proyecto figure el concepto citado o si los datos informativos de la Memoria fueran inexactos, se entiende que el contratista los ha de comprobar a la hora de calcular el importe de la proposición económica. La Dirección de la obra interpretará las incidencias sobre elementos enterrados, desde el punto de vista del principio de riesgo y ventura que rige sobre el contrato. Únicamente en caso de líneas eléctricas o telefónicas, aéreas o enterradas, considerará que el desvío será ejecutado directamente por la Administración.

El contratista tiene la obligación de depositar los materiales procedentes del derribo y que considere de posible utilización o de algún valor en el lugar que asigne el Director Facultativo de la obra.

Si durante los derribos fuese necesaria la reconstrucción de las fábricas que se hubiesen demolido para la ejecución de las obras, se harán de igual calidad y textura que las primitivas. Las reposiciones se pagaran a los precios del Cuadro de Precios, como si se tratara de obras de nueva construcción.

6.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Artículo 3.- Generalidades

Comprende todas las operaciones relacionadas con los movimientos de tierras o rocas necesarias para la ejecución de la obra.

Estas operaciones son:
- Limpieza del terreno.
- Explanaciones, desmontes y vaciados.
- Rellenos y terraplenes.
- Excavación de zanjas y pozos.
- Transporte de tierras a vertedero.
- Replanteo definitivo.

Se considerará incluido en el precio del movimiento de tierras cualquier resto de edificación a derribar que aparezca.

Artículo 4.- Limpieza del terreno

Estos trabajos consisten en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material no deseable.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación de los materiales objeto del desbroce.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.oficinatelematica.com/csvN707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

- Retirada de los materiales objeto del desbroce.

Todo ello ser realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que sobre el particular incluyan los correspondientes documentos del proyecto.

Artículo 5.- Ejecución de las obras

Las operaciones de excavación se efectuarán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes para evitar daños a las estructuras existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el encargado facultativo de la obra, que designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

Para disminuir lo más posible el deterioro de los árboles que deban conservarse se procurará que los que se han de derribar caigan hacia el centro de la zona objeto de la limpieza. Cuando sea necesario evitar daños a otros árboles, al tráfico por carretera o ferrocarril o a estructuras próximas, los árboles irán troceándose por su ramaje y tronco progresivamente.

Si para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en un lugar se precisase levantar barreras o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el encargado facultativo de la obra.

Los árboles que ofrezcan posibilidades comerciales serán podados y limpiados; después se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán adecuadamente a lo largo del trazado, separados de los montones que sean para quemar o tirar. La longitud de los trozos de madera será superior a tres (3) metros, si lo permite el tronco.

Los trabajos se realizarán de manera que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximos a las obras. Ningún hito de propiedad o punto de referencia de datos topográficos de cualquier clase, será destruido o desplazado sin que un agente autorizado haya referenciado adecuadamente su situación o haya aprobado el desplazamiento.

Artículo 6.- Retirada de materiales objeto de aclaramiento y desbroce

Todos los subproductos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán quemados de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el encargado facultativo de la obra.

El concepto de metro cuadrado (m^2) de desbroce, limpieza y preparación del terreno incluirá también las posibles excavaciones y rellenos motivados por la existencia de suelos inadecuados que, a juicio del director de la obra, sea necesario eliminar para poder efectuar los trabajos de cimentación.

Se considera que antes de presentar la oferta económica el contratista deberá visitar y estudiar suficientemente los terrenos sobre los cuales se ha de construir, y que deberá incluir en el precio de la oferta todos los trabajos de preparación, que se abonarán al precio único definido en el Cuadro de Precios y que en ningún caso podrán ser objeto de incremento del precio del contrato. Se considera

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

que los datos contenidos en la Memoria tienen únicamente valor informativo y que su exactitud no puede ser objeto de reclamación.

Medición y pago: La medición y pago se realizarán por metros cuadrados (m^2) realmente desbrozados y preparados. El precio incluye la carga y transporte de los materiales al vertedero y todas las operaciones citadas en el apartado precedente y definidas en el Cuadro de Precios.

Simultáneamente a las operaciones de desbroce se podrán excavar la capa de tierra vegetal. L tierras vegetales se transportarán al vertedero o se llevarán a las zonas que indique la dirección de Obra a fin de ser empleadas para la formación de zonas verdes.

El transporte al vertedero o al lugar intermedio citado se considerará incluido en los precios unitarios del contrato.

Artículo 7.- Explanaciones, desmontes y vaciados

Explanación es el conjunto de operaciones de desmonte o relleno necesarias para nivelar las zonas donde habrán de asentarse las construcciones, incluyendo las plataformas, taludes y cunetas provisionales o definitivas, además del transporte de los materiales removidos a los vertederos o al sitio de utilización.

Desmonte es la operación que consiste en rebajar el terreno hasta llegar a los niveles previstos en los planos de obra.

Vaciado es la excavación delimitada por las medidas definidas en los planos de la construcción para el aprovechamiento de las partes bajas del edificio, tales como sótanos, garaje, depósitos u otras utilizaciones.

Si durante las excavaciones apareciesen manantiales o filtraciones motivadas por cualquier causa, se ejecutarán los trabajos que ordene la Dirección de la obra, que se considerarán incluidos en los precios de la excavación.

En los precios de excavación está incluido el transporte a cualquier distancia. Si, a juicio del Director de la obra, los materiales no son aptos para la formación de terraplenes, se transportarán al vertedero, no siendo motivo de sobreprecio el incremento en la distancia a vertedero. El Director de la obra podrá autorizar el vertido de materiales en determinadas zonas bajas de las parcelas, asumiendo el contratista la obligación de ejecutar los trabajos de tendido y compactación, sin reclamar compensación económica de ninguna clase.

Este relleno de parcelas en ningún caso podrá superar las cotas de las aceras más próximas.

La unidad de excavación incluirá la ampliación, mejora o rectificación de los taludes de las zonas de desmonte, así como su refino y la ejecución de cunetas provisionales o definitivas.

Cuando las excavaciones lleguen a la rasante definida, los trabajos que se ejecuten para dejar la explanada refinada, compacta y totalmente preparada para iniciar las obras estarán incluidos en el precio unitario de excavación. Si la explanada no cumple las condiciones de capacidad portante

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/[illegible]
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

necesarias, el Director de la obra podrá ordenar una excavación adicional, que será medida y abonada mediante el mismo precio definido para todas las excavaciones.

Las excavaciones se consideran no clasificadas y se definen con un precio único para cualquier tipo de terreno. La excavación especial de taludes en roca se abonará al precio único definido para la excavación.

Medición y pago: Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente excavados, medidos por la diferencia entre los perfiles antes y después de los trabajos. No son abonables desprendimientos ni aumentos de volúmenes sobre las secciones que previamente se hayan fijado en este proyecto.

A efectos de las mediciones de movimientos de tierra, se entiende por metro cúbico (m^3) de excavación el volumen correspondiente a esta unidad referido al terreno tal y como se encuentre donde se haya de excavar.

Se entiende por volumen de terraplén o relleno el que corresponde a estas obras después de ejecutadas y consolidadas, según lo que se prevea en estas condiciones.

En todos los casos, los huecos que queden entre excavaciones y fábricas, debidos a desprendimientos o por cualquier otro motivo, se deberá n llenar con el mismo tipo de material, sin que el contratista reciba por ello ninguna cantidad adicional. Asimismo, la realización del vaciado se llevará a término sin ningún incremento de costo.

En caso de duda sobre la determinación del precio de una excavación concreta, el contratista se atendrá a lo que decida

El/la directora/a Facultativo/a, sin ajustarse a lo que, a efectos de valoración del presupuesto, figure en los presupuestos parciales del proyecto.

Se entiende que los precios de las excavaciones comprenden, además de las operaciones y gastos indicados, todos los auxiliares y complementarios, como son: instalaciones, suministro y consumo de energía para alumbrado y fuerza, suministro de agua, ventilación, utilización de toda clase de maquinaria con todos sus gastos y amortización, etc., así como los entorpecimientos producidos por las filtraciones o cualquier motivo.

Si el contratista, con la aprobación de la Administración, ejecuta menor volumen de excavación que el que resultare de las prescripciones fijadas, solamente se considerará de abono el volumen realmente ejecutado.

En caso de hallarse cimientos enterrados u otras construcciones, se considerará que se incluyan en el concepto amplio de excavación en todo tipo de terreno, objeto del precio definitivo.

Artículo 8.- Vaciados

Una vez realizadas todas las operaciones de movimiento de tierras, se realizará el vaciado, a fin de conseguir el acabado geométrico de toda la explanación, desmonte, vaciado o relleno. Se comprobarán y rectificarán las alineaciones y rasantes, así como la anchura de las explanaciones, el

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

refino de taludes de los desmontes y terraplenes, la limpieza y refino de cunetas y explanaciones en la coronación de desmontes y en el comienzo de taludes. Las operaciones de vaciado se considerarán incluidas en los precios de movimiento de tierras, por indicarse expresamente en el presente Pliego.

Artículo 9.- Rellenos y terraplenes

Rellenos y terraplenes son las masas de tierra o de otros materiales con los que se llenan y compactan los huecos, se hacen taludes, se nivelan terrenos o se llevan a término obras similares.

Las diferentes capas o zonas que los componen son:

- Cimiento: zona que está por debajo de la superficie del terreno.

- Núcleo: zona que comprende desde el cimiento hasta la coronación.

- Coronación: capa superior con grueso de cincuenta centímetros (50 cm).

El equipo necesario para efectuar su compactación se determinará por el encargado facultativo, en función de las características del material a compactar y del tipo de obra.

El contratista podrá utilizar un equipo diferente; para ello necesitará la autorización del Director Facultativo, que solamente la concederá cuando con el equipo puesto por el contratista obtenga la compactación requerida y al menos del mismo grado que con el equipo propuesto por el encargado facultativo.

La base del relleno se preparará de forma adecuada para suprimir las superficies de discontinuidad evitables. A continuación se extenderá el material a base de tongadas de grosor uniforme y suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su grosor el grado de compactación exigida. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y, en otro caso, se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y, por tanto, sea autorizado su tendido por el encargado facultativo. Cuando la tongada subyacente se haya reblandecido por una humedad excesiva no se extenderá la siguiente.

Medición y pago: Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados y compactados en su perfil definitivo, medidos por la diferencia entre los perfiles antes y después de los trabajos.

Cuando el material a utilizar provenga de las excavaciones, el precio del relleno incluirá la carga, compactación y transporte.

En caso de que el material provenga de préstamos, el precio correspondiente incluye la excavación, carga, transporte, tendido, compactación, nivelación y canon de préstamos correspondiente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cv/VN707K6N0N0355557
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

El Director de la obra podrá autorizar la excavación en determinadas parcelas, a fin de obtener materiales de préstamo. La citada excavación de préstamos en parcelas en ningún caso podrá rebajar el terreno de las mismas por debajo de las cotas de las aceras más próximas.

Cuando sea necesario obtener los materiales para formar los terraplenes de préstamos exteriores al polígono, el precio del terraplén incluirá el canon de extracción, carga, transporte a cualquier distancia y el resto de operaciones necesarias para dejar totalmente acabada la unidad de terraplén. El contratista habrá de localizar las zonas de préstamos, obtener los permisos y licencias que sean necesarios y, antes de comenzar las excavaciones, habrá de someter a la aprobación del Director de obra las zonas de préstamos, a fin de determinar si la calidad de los suelos es suficiente. La necesidad de usar suelos seleccionados será a criterio del Director de obra, y no podrá ser objeto de sobreprecio, abonándose al único precio de relleno definido en el Cuadro de Precios.

Artículo 10.- Excavación de zanjas y pozos

La unidad de excavación de zanjas y pozos comprende todas las operaciones necesarias para abrir las zanjas definidas para la ejecución del alcantarillado, del abastecimiento de agua y el resto de las redes de servicios definidas en el presente proyecto, así como las zanjas y pozos necesarios para cimientos y desagües.

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con los planos del proyecto y con los datos obtenidos del replanteo general de las obras, de los planos de detalle y las órdenes de la Dirección de obra.

Las excavaciones se considerarán no clasificadas y se definirán en un solo precio para cualquier tipo de terreno. La excavación especial de taludes en roca y la excavación de roca se abonarán al precio único definido de excavación.

El precio de las excavaciones comprende también los apeos y excavaciones por bataches que sean necesarios y el transporte de las tierras al vertedero a cualquier distancia. La Dirección de obra podrá autorizar, si es posible, la ejecución de sobre excavaciones, a fin de evitar las operaciones de apuntalamiento; pero los volúmenes sobre excavados no serán objeto de pago. La excavación de zanjas se abonará por metros cúbicos excavados, de acuerdo con la medición teórica de los planos del proyecto.

El precio correspondiente incluye el suministro, transporte, manipulación y uso de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, la limpieza y desbrozado de toda la vegetación, la construcción de obras de desagües para evitar la entrada de aguas, la construcción de los apuntalamientos y apeos que se precisen, el transporte de los productos extraídos al lugar de uso, depósito o vertedero, las indemnizaciones que se precisen y el arreglo de las áreas afectadas.

En la excavación de zanjas y pozos será de aplicación el aviso sobre los precios de las excavaciones recogidas en el artículo 2.4 del presente Pliego.

Cuando durante los trabajos de excavación aparezcan servicios existentes, independientemente de haberse contemplado o no en el Proyecto, los trabajos se ejecutarán manualmente para no alterar estas instalaciones, completándose la excavación con el apeo y suspensión en buenas condiciones de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc., o cualquier otro servicio que sea preciso descubrir, sin que el contratista tenga ningún derecho a pago por estos conceptos.

Si por cualquier motivo fuera necesario ejecutar excavaciones de diferente altura o anchura que las definidas en el Proyecto, ello no será causa de nueva definición del precio.

Artículo 11.- Transporte de tierras a vertedero

El contratista cargará y transportará hasta el vertedero todas las tierras y materiales que la dirección facultativa declare inutilizables.

Se entiende que en todas las partidas enunciadas permanece incluida la parte proporcional de carga y transporte al vertedero de los materiales inutilizables.

Artículo 12.- Replanteo definitivo

El replanteo definitivo es el conjunto de operaciones que son precisas para trasladar al terreno los datos expresados en la documentación técnica de la obra que se ha de realizar. El replanteo definitivo se hará en una o más veces, según las circunstancias que concurriesen en la nivelación del terreno.

El contratista está obligado a suministrar todos los utensilios y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, con inclusión de clavos y estacas. También aportará el personal necesario.

El contratista vigilará, conservará y responderá de las estacas y las señales, responsabilizándose de cualquier desaparición o modificación de estos elementos.

6.2.3. CIMENTACIONES

Artículo 13.- Generalidades

Los cimientos son los elementos estructurales que transmiten las cargas de la edificación al terreno de sustentación.

Reconocimiento general del suelo. - Con anterioridad a la ejecución de las obras y mediante los trabajos adecuados se reunirá toda la información posible proveniente de la observación de las zonas vecinas, del estado de las edificaciones adyacentes, corrientes de agua, etc., y tomando datos en general de toda clase de circunstancias que puedan posteriormente facilitar y orientar los trabajos que habrán de realizarse en el momento del reconocimiento del terreno.

Resistencia de los terrenos. - El arquitecto director, según su criterio técnico y después de los reconocimientos y ensayos del terreno que considere necesarios, escogerá en cada caso la presión admisible que crea adecuada, fijando también el asentamiento máximo tolerable.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cgitinavarra.com/csvWN27k6eN2255w
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Tipos de cimientos.- La dirección facultativa comprobará que la cimentación se realice en la forma, medida, dosificación y manera particular de ejecución que indiquen los planos y el Pliego de Condiciones Particulares; con las longitudes, forma, separaciones, diámetros, número de barras y secciones que figuren en los planos. Los recubrimientos, anclajes y montajes se ajustarán a las normas vigentes.

Los pozos y zanjas tendrán la forma, medidas y cotas fijadas en los planos de obra. Antes de hormigonar, el contratista comprobará que las capas de asentamiento de la cimentación estén perfectamente niveladas y limpias, procediendo a continuación a la ejecución de la cimentación.

Artículo 14.- Aceros corrugados

El acero a emplear cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución obras de Hormigón en Masa o Armado (EH-91).

Calidad. - El alargamiento medio de rotura será superior a dieciséis (16) % , entendiéndose por tal deformación unitaria la remanente medida después del ensayo normal de tracción UNE 36 401-81, sobre una base de cinco (5) diámetros de cuello de estricción y de más de tres (3) diámetros del punto de aplicación de la mordaza.

El módulo de elasticidad inicial será igual o superior a dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg /cm^2). El limite elástico será el indicado en los planos y, si no hay especificaciones, será de cuatro mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (4.100 kg /cm^2).

En los aceros con escalón de relajamiento, se pondrá como límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación remanente del dos por mil (0,2%).

La tensión máxima de rotura será igual o superior al ciento veinticinco por ciento (125%) de su correspondiente limite elástico, entendiendo por tensión máxima de rotura el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

El valor del límite elástico característico se determinará tomando el promedio aritmético de los “n/2” valores más bajos obtenidos del ensayo de “n” probetas, prescindiéndose del valor medio de la serie, si “n” fuese impar.

Se ajustará al artículo 600 del Pliego General de marzo de 1975.

Ensayos. - Si el director facultativo de la obra lo considera conveniente, se exigirá un certificado de un Laboratorio Oficial que garantice la calidad del acero utilizado. Asimismo, dará instrucciones sobre la ejecución en la obra del ensayo de doblado descrito en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de Hormigón EH-91.

Medición y pago: Se abonará por los kilogramos (Kg) que resulten de la especificación de los planos, que antes de comenzar la obra deberán ser presentados al director facultativo y aprobados por él, al precio correspondiente que figure

En el Cuadro de Precios.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

En dichos precios están comprendidos todas las operaciones y medios necesarios para realizar el doblado y puesta en obra, así como los solapes, ganchos, elementos de sustentación, pérdidas por sobrantes, atados, soldaduras, etc.

Artículo 15. Mallas electro soldadas de acero especial

Son mallas de retícula cuadrada o rectangular, las formadas por barras cilíndricas o corrugadas de acero laminado de dureza natural o endurecida por templado, unidas en los puntos de cruce p soldadura eléctrica. Cumplirán todas las especificaciones contenidas en el artículo 9.4 de Instrucción EH-91.

Medición y pago: Se abonará por los kilogramos (kg) que resulten de la especificación de los planos, que antes de comenzar la obra deberán ser presentados al director facultativo y aprobados por él, al precio correspondiente que figure en el Cuadro de Precios.

En dichos precios están comprendidos todas las operaciones y medios necesarios para realizar el doblado y puesta en obra, así como los solapes, ganchos, elementos de sustentación, pérdidas por sobrantes, atados, soldaduras, etc.

Artículo 16.-Solera

La solera es una capa de espesor variable, formada por la compactación de gravas.

Medición y pago: Se pagarán por metros cuadrados (m^2). Se considerarán incluidos en el metro cuadrado (m^2) los ajustes necesarios para el suministro del material, la colocación, tendido y compactación y la maquinaria necesaria.

Artículo 17.-Suelas

Las suelas forman la cimentación de elementos estructurales lineales que transmiten al terreno presiones repartidas uniformemente.

El dimensionado será el fijado en el anexo de cálculo de la Memoria del Proyecto de Ejecución y en los planos de cimentación, debidamente acotados.

Medición y pago: La medición y el abono de las suelas se realizarán por metro cúbico (m^3), incluyendo en el precio tanto el trabajo de puesta en obra, preparación del terreno, materiales y mano de obra utilizados, como la maquinaria y elementos auxiliares necesarios.

Artículo 18.-Zapatas aisladas

La zapatas aisladas forman la cimentación de los elementos estructurales que transmiten esfuerzos puntuales.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cinitnavarra.com/csv/M707KQN0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/04/2025
VISADO

El dimensionado será el fijado en el anexo de cálculo de la Memoria del Proyecto de Ejecución y en los planos de cimentación, debidamente acotados.

Medición y pago: La medición y el abono de las zapatas aisladas se realizará por metro cúbico (m^3), incluyendo en el precio tanto el trabajo de puesta en obra, preparación del terreno, materiales y mano de obra utilizadas, como la maquinaria y elementos auxiliares necesarios.

Artículo 19.-Losas

Las losas forman la cimentación de los elementos estructurales que necesitan asentamientos uniformes o donde el terreno sea poco compresible, realizadas en hormigón en armado. El dimensionado y el armado se indicarán en los planos del Proyecto de Ejecución.

Medición y pago: Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) de hormigón, incluyendo también los trabajos auxiliares de preparación, suministro y colocación del hormigón, formación de juntas, etc.

Artículo 20.-Muros y pantallas

Los muros son los elementos estructurales lineales que transmiten esfuerzos uniformemente repartidos. Además, pueden contener masas de tierras, como en el caso de desmontes con taludes más inclinados que el talud natural del terreno.

Las pantallas continuas de hormigón armado “in situ” son los muros construidos mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de apuntalamientos, y su posterior hormigonado, constituyendo una estructura continua capaz de resistir empujes laterales del terreno y cargas verticales.

Antes del comienzo de los trabajos de excavación se acondicionará el terreno para el buen funcionamiento y acceso de la maquinaria necesaria; se replantearán los bordes de las pantallas y los niveles o cotas de ejecución. La perforación se realizará por bataches con medios mecánicos adecuados. Si las características del terreno lo requieren, se irá sustituyendo el material extraído por lodos “tixotrópicos”. La profundidad de excavación será veinte centímetros (20 cm) mayor que la que tienen las armaduras.

A partir del eje de replanteo se realizarán los muretes guías, cuya finalidad es la de guiar la maquinaria de excavación y colaborar en la estabilidad del terreno.

Antes del hormigonado se colocarán los encofrados necesarios para moldear las juntas entre los paneles.

La separación mínima entre barras verticales u horizontales será de diez centímetros (10 cm) y el recubrimiento de siete centímetros (7 cm). Para garantizar el centrado de las jaulas se pondrán

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

separaciones de mortero en las dos caras, a razón de un separador por cada dos metros cuadrados (2 m^2).

El hormigonado se realizará mediante tubo introducido en el lodo hasta el fondo del panel. El hormigonado se realizará de forma continua.

Al acabar la ejecución de los paneles, se demolerá la coronación para retirar el hormigón mezclado con lodo y se construirá la viga de atado longitudinal.

Medición y pago. - La excavación se medirá por metros cúbicos (m^3) de terreno extraído, incluyendo en el precio la parte proporcional de operaciones previas, tales como replanteo, preparación del terreno, formación de muretes guías, losas,

Agotamiento y transporte de materiales al vertedero a cualquier distancia y todos los materiales y operaciones que se necesiten a juicio de la dirección de obra para la correcta ejecución de los trabajos.

El hormigón se medirá por metros cúbicos (m^3) del tipo indicado en el Proyecto, incluyendo en el precio la parte proporcional de operaciones de vertido, formación de juntas, trabajos de limpieza y reparación de los paramentos cuando deban permanecer vistos, la demolición de la coronación de los paneles y todas las operaciones necesarias a fin de realizar los acabados indicados en el Proyecto.

El acero de las armaduras se medirá por kilogramos (kg) realmente colocados, incluida su puesta en obra.

Artículo 21.-Pilotes hincados

Podrán ser de hormigón o metálicos, de las medidas y características que se indican en los planos correspondientes y en la normativa vigente.

Para cada tipo de pilotes se utilizarán los mazos adecuados y se protegerán convenientemente sus cabezas.

Los pilotes que durante su fijación se rompan o tengan desplazamientos involuntarios se substituirán por otros clavados en el mismo lugar. Si existiesen dudas sobre las condiciones de resistencia de algunos pilotes, la dirección facultativa podrá ordenar pruebas de carga sobre éstos, considerando incluidos en el precio del pilote los costos de las pruebas.

Medición y pago: La medición y el abono de los pilotes para hincar se realizará por metro lineal (ml) de pilote colocado, incluyendo en el precio tanto el trabajo de puesta en obra como los auxiliares de preparación del terreno, instalación de mazos, boquillas de mangas de agua, pruebas de carga necesarias y protección o reparación de cabezas.

Se medirán y abonarán únicamente los metros lineales (ml) de pilote que queden definitivamente incorporados en obra. El precio por metro lineal (ml) incluye el descabezamiento de los pilotes

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.gitinavarra.com/csv/N7rk6nN2zr35w
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

sobrantes, así como todos los materiales y operaciones que resulten necesarios para la correcta y total ejecución de los trabajos de pilotaje, incluso su preparación.

Artículo 22.-Pilotes "in situ"

La ejecución se efectuará perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y con las correspondientes armaduras.

Según su forma de ejecución se considerarán los siguientes tipos de pilotes:

- Pilotes de entubamiento perdido.

- Pilotes de entubamiento recuperable.

El hormigonado de las estacas se realizará teniendo en cuenta que no queden huecos, cortes ni estrangulamientos, realizando el hormigonado de una vez en toda su longitud.

Las armaduras longitudinales se asentarán sobre una ligera capa de hormigón, de altura inferior al diámetro del pilote, y se dispondrán bien centradas y sujetas. Las armaduras transversales se sujetarán a las longitudinales mediante atadura o soldadura.

Medición y pago: La medición y el abono de las cimentaciones por pilotes realizados "in situ" se hará desglosando los precios: el hormigón por metros cúbicos (m^3), incluyendo el precio de la puesta en obra, el encofrado o entubamiento recuperable o no, el acabado de las cabezas y su parte proporcional de pruebas de carga si fuesen necesarias, así como cualquier material u operación que sea necesaria por aconsejarlo la buena práctica de la construcción o por cualquier tipo de incidencia.

El acero de las armaduras se medirá en kilogramos (kg) totales, incluida la puesta en obra.

La excavación se medirá por metros cúbicos (m^3) en cualquier tipo de terreno, incluso roca, extraído con cualquier sistema, incluyendo en el precio las operaciones necesarias, como el empleo de lodos "tixotrópicos", la preparación del terreno para el asentamiento de la maquinaria y el transporte al vertedero a cualquier distancia.

El precio de la excavación incluye la posible necesidad de entubamiento de cualquier tipo, recuperables o no, y todos los materiales y operaciones que sean necesarios a juicio del director de la obra, para la correcta ejecución de los trabajos.

6.2.4. SANEAMIENTO

Se incluyen en este capítulo todas las condiciones que deberán satisfacer los materiales, instalaciones y mano de obra necesarios para la construcción de la red de saneamiento de los edificios.

Artículo 23.-Redes de saneamiento vertical

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

La red de saneamiento vertical o de bajantes de desagües comprende los siguientes elementos

- Red horizontal de desagües de aparatos.

- Bajantes fluviales, fecales y de aguas con grasa o jabonosas.

- Red de tuberías de ventilación.

El trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación normal por el efec de la gravedad. Será una red estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta obstrucciones.

La red estará permanentemente sujeta a los paramentos y con espacio suficiente para absorber las dilataciones normales del material.

La distancia entre elementos de sujeción será la siguiente, según los diferentes elementos:

- Para fibrocemento: tres metros (3 m) en las bajantes.

- Para fundición: tres metros (3 m) en las bajantes.

- Para hierro galvanizado: tres metros y medio (3.5 m) en las bajantes.
- Para cobre: tres metros (3 m) en las bajantes y dos metros y medio (2.5 m) en los tramos horizontales.

- Para plomo: un metro y veinte centímetros (1.20 m) en las bajantes y setenta centímetros (0.7 m) en los tramos horizontales.

- Para cloruro de polivinilo: un metro y medio (1.5 m) en las bajantes y un metro veinte centímetros (1.20 m) en los tramos horizontales.

- Para zinc: dos metros (2 m).

Los elementos de sujeción se colocarán en las copas de las tuberías correspondientes. Las tuberías serán todas de marcas reconocidas y sancionadas en la práctica.

Sifones. - Tienen como misión impedir la salida de gases a través de las válvulas de los aparatos. Habrán de colocarse lo más próximo posible al desagüe del aparato.

Botes sifónicos. - Se emplearán para desaguar un aparato o conjunto de estos debidamente agrupados. Tendrán un diámetro mínimo de cien milímetros (100 mm) y una altura mínima de ciento cincuenta milímetros (150 mm), con un cierre hidráulico de cincuenta a setenta milímetros (50 a 70 mm).

Desagües de aparatos. - Se realizarán con tubo de plomo o PVC que puedan soportar una presión hidroestática de dos atmósferas (2 atm).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555w
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Ventilación de la red de saneamiento. - Sirve para evitar el sifonado y con ello la pérdida del cierre hidráulico de los aparatos. La ventilación puede ser primaria, prolongando las bajantes por encima de la cubierta, o secundaria, con tuberías propias de ventilación para airear las bajantes o los desagües de los aparatos.

Medición y pago: Se medirá la red vertical de saneamiento en metros lineales (ml) de bajante instalada, incluyendo en el precio la parte proporcional de anclajes, tubos de ventilación necesarios, registros, piezas especiales, sifones o botes sifónicos, desagües de los aparatos indicados en el plano correspondiente, así como los ajustes necesarios de otros oficios para la definitiva colocación y puesta en servicio de la instalación, cumpliendo la normativa vigente y de acuerdo con las instrucciones dictadas por el director facultativo de la obra.

Artículo 24.-Red de saneamiento horizontal

Comprende las conducciones que recorren las aguas pluviales, negras o fecales, con grasa o jabonosas, para conducirlas a la red general de alcantarillado o a la fosa séptica.

Los materiales a emplear en la tubería, que se encontrarán definidos en el Proyecto, podrán ser cemento, gres, fundición, fibrocemento o cloruro de polivinilo, debiendo ser todas de marcas reconocidas y sancionadas en la práctica.

Las zanjas serán tales que la tubería vaya enterrada a las cotas indicadas en el Proyecto o a la que indique el director facultativo de la obra. En caso de que no figure en los planos el correspondiente perfil longitudinal, se profundizará un metro y veinte centímetros (1.20 cm) como mínimo y podrá disminuirse si la tubería está bajo la solera de un piso.

Una vez abiertas las zanjas que alojarán la conducción, se instalará sobre una solera de diez centímetros (10 cm) de hormigón H-150, con la pendiente adecuada, a fin de construir un lecho rígido.

Los tubos se unirán mediante anillado de ladrillo o protección de hormigón. Cualquier cambio de dirección, reducción o empalme se efectuará con piezas especiales o mediante tronados, según el tipo de tubería de que se trate.

Las tuberías que deban ir colgadas se sujetarán a intervalos regulares e iguales, de manera que no se sometan a flexiones; los ganchos metálicos que se utilicen estarán protegidos contra la corrosión. En las tuberías de fibrocemento o fundición, los ganchos no se distanciarán más de un metro y medio (1.5 m); en las de cloruro de polivinilo esta distancia no superará los setenta y cinco centímetros (0.75 m).

Medición y pago: La red horizontal de saneamiento se medirá por metros lineales (ml) de tubería colocada, incluso la parte proporcional de excavación, solera de apoyo, llenado, juntas, ganchos de anclaje, piezas especiales, apertura de pasos en los muros, cimientos y forjados, de manera que quede totalmente acabada de acuerdo con las indicaciones del Proyecto y la normativa vigente.

Artículo 25.-Fosas sépticas

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Solamente se autorizará su uso en las zonas donde no haya red de alcantarillado. Su misión es que el agua residual salga más clarificada, sin materias gruesas que puedan dañar el sistema de absorción posterior.

Las fosas sépticas podrán fabricarse "in situ" o ser prefabricadas, prohibiéndose en su construcción el uso de mortero de cal o materiales fácilmente atacables.

Se prohibirá el derramamiento de aguas pluviales a las fosas. Si dispone de varios compartiment las aguas pluviales pueden llevarse al último o bien al área de absorción.

Las fosas dispondrán de tapas movibles de registro y deberán disponer de ventilación adecuada para impedir la concentración de gases.

Medición y pago: Se medirá por unidades (ud) según el Proyecto, incluyendo el precio de abono todas las operaciones necesarias para su puesta en obra, incluso la conexión a la red de saneamiento del edificio, así como la excavación y relleno del pozo para su alojamiento.

Artículo 26.-Elevación de aguas sucias

Esta partida comprende los equipos de bombeo necesarios cuando el colector general está más alto que el final de la red de saneamiento del edificio.

Habrán de instalarse dos bombas para que, en caso que falle una de ellas, pueda funcionar la otra.

Medición y pago: Se medirá y abonará por unidad (ud) de equipo instalado y totalmente acabado, puesto en funcionamiento y hechas las pruebas de carga correspondiente, incluso los ajustes instalaciones necesarias para dejar la instalación de acuerdo con el Proyecto, la normativa vigente las directrices dadas por la dirección facultativa.

Artículo 27.-Conductos y chimeneas de evacuación de humos o de ventilación

Esta partida comprende el conjunto de conductos prefabricados o realizados "in situ" para la evacuación de vapores y humos de los lavabos, cocinas o chimeneas.

Medición y pago: Se medirá en metros lineales (ml) de tubo acabado, incluso coronaciones, rejillas de aspiración, compuertas de cierre y ajuste necesarias para colocarlos, de acuerdo con la normativa vigente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6NW8225555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

6.2.5. ESTRUCTURAS

Artículo 28.-Estructuras de hormigón: Encofrados

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de los diferentes elementos, tendrán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier clase que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, bajo las presiones del hormigón en fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes estarán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior de los enfoscados correspondientes.

Si fuese necesario, y a fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptará n las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Si se utilizasen productos de desencofrado, no deberán dejar señales en los paramentos de hormigón y no deberán impedir la posterior aplicación del revestimiento ni la posible construcción de juntas de hormigonado.

El uso de estos productos deberá ser expresamente autorizado por el director de obra.

Artículo 29.-Estructuras de hormigón: Hormigón

Todos los hormigones cumplirán la EH-91, considerado como definición de resistencia la de esta Instrucción. Se fabricará siempre en hormigonera, siendo el periodo de amasado superior a un minuto (1') e inferior al minuto y medio (1' 30") y de tal manera que la consistencia del hormigón en cada mezcla sea uniforme.

Además de las prescripciones de la EH-91 se tendrán en cuenta las siguientes:

- La instalación de transporte y puesta en obra será de tal forma que el hormigón no pierda resistencia ni homogeneidad.

- No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro y cincuenta centímetros (1.50 m) ni distribuirlo con pala a gran distancia.

- Queda prohibido el uso de media caña o trompas para el transporte o la puesta en obra del hormigón sin la autorización del encargado facultativo. No se podrá hormigonar cuando el agua pueda perjudicar la resistencia o cualquiera de las características del hormigón. Para el hormigonado en tiempos de frío o de calor se seguirán las prescripciones de la EH-91.

- No se colocará nunca el hormigón sobre un terreno que se encuentre helado. El vibrador se introducirá verticalmente a la masa de hormigón fresco y se retirará también verticalmente, sin que se mueva horizontalmente mientras esté sumergido el hormigón.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

- Se procurará cuidar el vibrado en las proximidades de los encofrados, a fin de evitar la formación de bolsas de piedras.

- En general, el vibrado del hormigón se ejecutará de acuerdo con las normas especificadas en la EH-91.

-La situación de las juntas de construcción será fijada por el director facultativo, de manera que cumplan las prescripciones de la EH-91 y procurando que su número sea el mer posible.

- Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el motivo de la interrupción se cubrirá la junta con sacos húmedos, para protegerlo de los agentes atmosféricos.

Antes de comenzar los trabajos, se tomarán las disposiciones necesarias para conseguir la buena unión del hormigón fresco con el que está endurecido.

Durante los tres (3) primeros días se protegerá el hormigón de los rayos solares con una arpillera húmeda. Como mínimo, durante los siete (7) primeros días se mantendrán las superficies vistas continuamente húmedas, mediante riego o inundación, o cubriéndolos con arena o arpillera, las cuales se mantendrán, para tal fin, constantemente húmedas.

La temperatura del agua utilizada en el riego será inferior en más de veinte grados centígrados (20ºC) a la del hormigón, con el fin de evitar que se produzcan grietas por enfriamiento brusco.

También se podrán utilizar procedimientos de curado especial a base de películas superficiales impermeables, previa autorización por escrito del director facultativo.

Los paramentos han de estar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos y rugosidades y sin que se les deba aplicar enlucidos, que no podrán ser en ningún caso ejecutados sin la autorización previa del director facultativo.

Las operaciones precisas para dejar las superficies en buenas condiciones de aspecto serán a cuenta del contratista.

La irregularidad máxima que se admite a los paramentos será:

- Paramento visto: seis milímetros (6 mm).

- Paramento oculto: veinticinco milímetros (25 mm).

De acuerdo con lo establecido en la Instrucción EH-91, la dirección facultativa marcará el tipo de control del hormigón y sus componentes. En su defecto será el Control Normal el que como mínimo se efectuará. El coeficiente K_n para la obtención de la resistencia estimada será fijado por la dirección facultativa.

En las tablas que figuran en la página 16 se establecen las especificaciones mínimas para el control de calidad, el cuadro de características del hormigón y sus componentes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/07/[illegible]N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 5/4/2025
VISADO

Penalizaciones derivadas del control de calidad: Si la resistencia estimada para un lote de la obra es igual o mayor que la característica fijada en Proyecto, el lote se admitirá.

Si la resistencia estimada en un lote está comprendida entre la característica fijada en Proyecto y el noventa por ciento (90%) de esta, la dirección facultativa decidirá si admite o desecha el lote afectado, con independencia de aplicar una penalización económica a todo el hormigón del lote equivalente a un descuento en el precio unitario de :2 (f_{ck} - f_{est}) %.

Si la resistencia estimada es inferior al noventa por ciento (90%) de la característica del proyecto, se procederá a la demolición de todo el lote afectado.

Moldes y encofrados: Los moldes y encofrados serán de madera, cumpliendo todas las condiciones exigidas en el apartado correspondiente, metálicas o de otro material que reúna similares condiciones de eficacia, a juicio del director facultativo.

Las uniones y las piezas que constituyen los encofrados, cimbras y apeos deberán tener la resistencia y la rigidez necesarias para que con el vertido del hormigón no se produzcan movimientos locales de más de cinco milímetros (5 mm).

Las superficies de los encofrados y los productos que se apliquen para facilitar el encofrado no deberán contener sustancias agresivas para el hormigón. Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose abiertos provisionalmente para facilitar esta labor.

Las juntas entre los diferentes tableros habrán de permitir el entumecimiento por la humedad del riego o del agua del hormigón sin que dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Se dispondrá el encofrado en las vigas y forjados con la necesaria contra flecha de un trescientos (1/300) de la luz. Se autorizará el uso de tipos y técnicas especiales de encofrado, si su comportamiento y resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse el comportamiento de los otros que se propongan y que por su novedad carezcan de tales garantías. Se incluyen las juntas que haya de hormigonarse por cualquier motivo.

El precio del hormigón incluirá los posibles aditivos que la dirección de obras estime necesarios y también la posible necesidad de usar cementos especiales, según criterio de la dirección (cemento PAS, blanco, etc.).

El precio de los enfoscados será independiente del precio del hormigón. La medición se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente colocados.

Los citados precios incluyen los materiales de los encofrados, la maquinaria y la mano de obra necesarias para su colocación y el resto de operaciones y materiales necesarios. Se entiende que quedarán incluidos en el precio del metro cuadrado (m^2) todo tipo de accesorios del encofrado, como las juntas entre muros u otros elementos que, a juicio de la dirección de obras, sean necesarios para obtener un correcto acabado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

El hormigón armado se abonará el precio que corresponda el tipo de hormigón empleado, que incluirá todas las operaciones necesarias para ejecutar la unidad de obra, menos el encofrado y las armaduras, así como su colocación, que se abonará al precio de kilogramo (Kg) de acero colocado.

Los andamios, cimbras, ejecución de juntas, operaciones de curado y otras operaciones que a juicio de la dirección de obras sean necesarias para la ejecución del hormigonado, se considerarán incluidas en el precio del hormigonado.

Medición y pago: Los hormigones se medirán de acuerdo con los planos del Proyecto y con planos detallados resultantes del replanteo de las obras, y se abonarán por metros cúbicos (m^3).

Advertencia sobre el pago de las obras de fábrica: Únicamente se abonará el volumen de obra de fábrica realmente ejecutado, conforme a las condiciones y con sujeción a los perfiles de replanteo y planos de los mismos que figuren en el Proyecto o a las órdenes escritas del director facultativo. Por tanto, en ningún caso serán abonables los excesos de obra de fábrica que el contratista haya ejecutado

Por su cuenta, sin tener autorización del director facultativo.

Para el abono de los incrementos de sección sobre la sección teórica mínima indicada en los planos de secciones tipos será necesario que, previamente, haya sido ordenada su ejecución por el director facultativo, por escrito, y donde consten de manera explícita las dimensiones que han de darse a la sección.

Por ello, el contratista estará obligado a exigir previamente a la ejecución de cada parte de la obra la definición exacta de las dimensiones que no estuvieran definidas.

Artículo 30.- Estructuras de hormigón: Armaduras

Las armaduras se colocarán limpias, sin óxido o cualquier sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre ellas y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y la compactación del hormigón, a fin de evitar grietas.

En las vigas y elementos similares, las barras, al doblarse, habrán de ir atadas con cercos o estribos, en la zona del codo.

Cuando haya peligro de confusión de unas barras con otras, se prohíbe la utilización simultánea de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, dentro un mismo elemento, dos tipos diferentes de aceros, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante un atado o algún otro procedimiento adecuado, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

Se deberá cumplir la instrucción EH-91 en todo lo que hace referencia a las armaduras (resistencia, limite elástico, etc.).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Artículo 31.-Estructuras metálicas

Se define como estructura metálica de acero el conjunto de elementos de este material que formen la parte sustentable de la edificación. La forma y dimensiones de la estructura vendrán definidas en los planos correspondientes.

Los aceros a usar son los laminados en chapa o perfiles del tipo A-42 o A-52, definidos en la Norma UNE-36080-73.

Todos los productos laminados deberán tener una superficie lisa y se suministrarán en estado bruto de laminado.

El contratista deberá demostrar la cualificación del personal que ejecute este tipo de obras.

Las uniones, cualquiera que sea su tipo, se realizarán de acuerdo con las indicaciones del Proyecto, de la dirección facultativa o de las normas vigentes.

Antes del montaje de la estructura se limpiarán como mínimo las partes de ésta que deban permanecer ocultas.

Se colocarán placas de soporte sobre los macizos de fábrica de hormigón, que se inmovilizarán una vez conseguidos los aplomos y alineaciones definitivas.

Todos los elementos de la estructura se protegerán contra los fenómenos de oxidación y corrosión. No se efectuará la imprimación hasta que su ejecución sea autorizada por el director de obra, tras haber realizado la inspección de las superficies y uniones de la estructura acabada en taller.

Mientras no se haya ejecutado la unión, no se imprimarán ni protegerán las superficies que sea necesario soldar.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la corrosión de los elementos que apoyan directamente sobre la fábrica o empotran en ella.

Medición y pago: Las estructuras o elementos estructurales de acero se medirán por kilogramo (kg) de acero, incluyendo en el precio todos los elementos y operaciones de unión, montaje, ensayos y protección necesarios para su completa ejecución, de acuerdo con el Proyecto y las indicaciones de la dirección facultativa.

Todas las operaciones de montaje se incluirán en el precio, así como la protección y pintura que sean necesarias, de acuerdo con la normativa.

Artículo 32.- Forjados

Se definen como forjados los elementos estructurales del edificio para separación de pisos mediante un entramado de elementos resistentes o nervios que trabajan en flexión, un relleno de espacios entre nervios con cuerpos alargados y un hormigonado de la superficie superior, además de un relleno de juntas para conseguir un todo único que trabaje conjuntamente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Los forjados se construirán con el sistema especificado en la documentación técnica. Estos sistemas dispondrán de la autorización de la Dirección General de Arquitectura y Vivienda, que se acreditará con la ficha de características.

La capa de compresión se ejecutará con la dosificación correcta, como se especifica en la documentación del proyecto o en las prescripciones del tipo de forjado escogido.

Antes del vertido del hormigón de la capa de compresión, se regarán abundantemente las vigas y bovedillas. Durante el curado deberá mantenerse húmedo el forjado, para lo que se regará abundantemente, sobre todo en verano, a partir de las seis horas (6 h) del vertido del hormigón tanto como la dirección de obra considere oportuno.

El contratista recabará de la dirección facultativa todas las especificaciones pertinentes y no hormigonará el forjado hasta que no haya sido inspeccionado por la dirección.

Serán de aplicación todas las limitaciones recogidas para las obras de hormigón armado según el presente Pliego.

El encofrado y el apuntalamiento se regirán por las especificaciones del tipo de forjado y las indicaciones de la dirección de la obra.

Medición y pago: La medición de los forjados será por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, descontando los huecos de superficie superior a un metro cuadrado (1 m^2). En el precio se incluirán los trabajos de encofrado, apuntalamiento y desencofrado, así como la formación de elementos resistentes singulares, tales como refuerzos, correas, trabas, formación de huecos para paso de instalaciones y las previsiones de anclajes para otras fábricas.

De no encontrarse contemplados los aislamientos necesarios para cumplir la normativa en otros capítulos, se considerarán incluidos en el precio del forjado.

Artículo 33.-Escaleras y rampas

Dentro de los elementos de comunicación vertical en toda edificación se distinguirán las escaleras y las rampas.

Las escaleras son los elementos de comunicación vertical que salvan un desnivel por medio de peldaños. La altura máxima de las tabicas será de diecinueve centímetros (19 cm) y la anchura mínima será de veintisiete centímetros (27 cm).

Las rampas son los elementos de comunicación vertical que salvan un desnivel por medio un plano inclinado. Las rampas para los minusválidos, en sus aspectos dimensionales, cumplirán la Orden de 3 de marzo de 1980.

Ejecución: En el Proyecto de Ejecución se especificarán las características estructurales y de acabados de los elementos que configuren las rampas y escaleras.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707[illegible]N22l555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha 25/4/2025
VISADO

Medición y pago: Las escaleras y las rampas se medirán por metros cuadrados (m^2) de losas de escaleras o rampas totalmente acabadas, incluyendo en el precio todos los materiales (estructurales, de acabado de peldaños, barandilla y pasamanos), accesorios y trabajos necesarios para su construcción.

Artículo 34.- Elementos prefabricados

Este apartado comprende el conjunto de elementos estructurales y/o de cerramiento, industrializados o realizados en taller, de manera que en obra solamente se realice el montaje. El montaje de los diferentes elementos se realizará de acuerdo con las indicaciones del fabricante y la dirección de obra, por personal especializado o capaz de efectuar trabajos de esta clase.

Se tendrá especial cuidado con el anclaje y aplomado de los elementos, así como con el perfecto sellado de sus juntas.

Medición y pago: En los elementos estructurales prefabricados, como los pilares, jácenas, armaduras, etc., la medición se realizará por metros cúbicos (m^3) de hormigón y kilogramos de acero (kg), incluyendo en los precios de ambas partidas todos los materiales y operaciones necesarias para su puesta en obra, así como la parte proporcional de operaciones necesarias para el montaje y acabado definitivo y todas las armaduras, instalaciones, carpintería para armar y equipos que estén integrados en su fabricación.

Artículo 35.- Juntas de dilatación

Se definen como juntas de dilatación los dispositivos que enlazan los bordes de los elementos estructurales o de fábrica, realizados de manera que permitan los movimientos por cambios de temperatura, asentamientos diferenciales y deformaciones geológicas.

El tipo de materiales empleados será el que indique la dirección de obra o el que se define en el Proyecto. En cualquier caso, tendrá que cumplirse la normativa más estricta del apartado, entendiéndose incluido en el precio del metro lineal (ml) tanto los materiales como las operaciones que sean precisos ejecutar para conseguirlo.

La junta se montará siguiendo las instrucciones del fabricante.

Medición y pago: Las juntas se medirán por metros lineales (ml) colocados, estando incluidos en el precio todos los materiales y trabajos necesarios para su colocación.

6.2.6. ALBAÑILERIA

Artículo 36.-Divisiones interiores

Este apartado comprende las fábricas de bloques de cerámica tomadas con morteros. Los elementos de división no tradicionales quedan excluidos, ya que son tratados en el Pliego de Condiciones Particulares.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Morteros: Los morteros son la mezcla de arena fina, conglomerante y agua, convenientemente escogida y dosificada. En su caso, pueden llevar un producto de adición para mejorar las características.

Las condiciones generales de los morteros son:

- Resistencia adecuada a la de los materiales en los que se interponen.

- Adherencia suficiente a los materiales a los que se quiere unir.

- Compactación y docilidad.

- Impermeabilidad al agua.

- Inalterabilidad a los agentes agresivos generales.

Clases:

-De yeso:

Dosificación: tres (3) volúmenes de yeso por un (1) volumen de arena.

Resistencia media: cinco kilogramos por centímetro cuadrado (5 kg/cm^2).

Campo de aplicación: mediana.

- De cal hidráulica:

Dosificación: un (1) volumen de cal por tres (3) volúmenes de arena y por medio (0.5) volumen de agua.

Resistencia media: quince kilogramos por centímetro cuadrado (15 kg/cm^2).

Campo de aplicación: fábricas sin carga.

- De mezcla con portland.

Dosificación: un (1) volumen de cal por un (1) volumen de cemento portland y por seis volúmenes de arena.

Resistencia media: treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm^2).

Campo de aplicación: fábricas sin carga y albañilería en general.

- De cemento:

Dosificación: M-50: un (1) volumen de cemento portland por seis (6) volúmenes de arena.

M-75: un (1) volumen de cemento portland por cinco (5) volúmenes de arena.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

M-100: un (1) volumen de cemento portland por cuatro (4) volúmenes de arena.

M-150: un (1) volumen de cemento portland por tres (3) volúmenes de arena

M-200: un (1) volumen de cemento portland por dos (2) volúmenes de arena.

Resistencia: M-50: Cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado.

M-75: Setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado.

M-100: Cien kilogramos por centímetro cuadrado.

M-150: Ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado.

M-200: Doscientos kilogramos por centímetro cuadrado.

- Aplicación:

M-50: Fábricas ligeramente cargadas.

M-75: Fábricas poco cargadas.

M-100: Fábricas con carga normal.

M-150: Fábricas muy cargadas.

M-200: Fábricas especiales.

Las fábricas de albañilería son las obras donde entra como elemento fundamental el bloque paralelepípedo de cerámica o de hormigón, tomado con mortero.

Los ladrillos que se han de emplear, sean macizos, huecos dobles o sencillos, perforados o especiales, cumplirán lo establecido en las disposiciones vigentes, en cuanto haga referencia a dimensiones, calidad y resistencia.

Los ladrillos se mojarán abundantemente con agua antes de su colocación. Se colocarán siempre restregándolos horizontalmente sobre la capa de mortero y apretando hasta conseguir la junta necesaria. Esta junta quedará totalmente plana y tendrá, tanto en llagas como en tendeles, el grueso que indique la dirección facultativa.

Los muros se realizarán con el tipo de aparejo que se indique. Los muros que se enlacen en esquina, cruce o encuentro se ejecutarán enjarjándolos simultáneamente entre ellos.

Las interrupciones del trabajo se harán dejando las fábricas en juntas o en escalonado diagonal, para facilitar una buena traba posterior. Cuando se comience de nuevo, se regará abundantemente la fábrica, limpiándola de polvo y mortero viejo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Los tabiques son fábricas más pequeñas, generalmente sin función resistente y de ladrillo hueco. Según su grueso se denominarán: tabique, de cinco centímetros (5 cm); o tabicón, de diez centímetros (10 cm).

Los tabiques se aplomarán perfectamente con sus hiladas bien alineadas. Se utilizará pasta de yeso para los tabiques y mortero M-50 para los tabicones.

En los tabiques se comprobará que debido al aumento de volumen el mortero de yeso no provoq alabeo de la fábrica.

Los tabiques se entregarán en los muros mediante rozas y cajas; entre tabiques siempre se hará por cajas.

En las paredes o tabiques que se entreguen en pilares metálicos o de hormigón se colocarán rodillos, con una separación máxima de setenta y cinco centímetros (75 cm) para el encadenado de un sistema con otro.

Los muros de bloques son fábricas de bloque hueco de mortero o mortero celular. Las condiciones generales del trabajo con estas fábricas son iguales que en el caso de fábricas cerámicas.

Cuando la dirección facultativa o el Proyecto lo indiquen, se llenarán algunos bloques con hormigón armado, con el fin de formar refuerzos en las esquinas, cruces, bordes o pequeños muros de contención.

Medición y pago: Las obras de fábrica cerámica o de hormigón, sean vistas o revestidas, se medirán por metros cúbicos (m^3) ejecutados, incluyendo en el precio los transportes, morteros, parte proporcional de formas especiales, detalles decorativos, coronación de paramentos (aunque sea de otros materiales), elementos de sujeción y piezas especiales necesarias para el acabado del elemento tal como se expresa en el Proyecto. También dentro de este precio se incluirán la limpieza y los tratamientos especiales que requiera el paramento recién acabado, pudiendo la dirección de obra ordenar el rejuntado de juntas una vez acabada la obra, entendiéndose estas operaciones incluidas en los precios unitarios si se observan defectos en las uniones.

A fin de asegurar la total impermeabilización de los paramentos exteriores de las obras de fábrica, la correcta terminación interior será abonada de acuerdo con las especificaciones del capítulo de revestimientos.

Las paredes y los tabiques de cualquier tipo se medirán por metros cuadrados (m^2), incluyéndose todo en lo ya mencionado.

Los tabiques, tanto de fábrica como prefabricados, translúcidos, tabiques de techo, celosías y bóvedas se medirán en metros cuadrados (m^2), incluyendo en el precio la parte proporcional de transporte, puesta en obra, morteros, materiales auxiliares, cimbras, piezas especiales y elementos de sujeción necesarios para la ejecución del elemento, así como todas las operaciones necesarias que indique la dirección facultativa para el perfecto acabado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/07K6N0N22I5GOW
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

La formación de arcos se medirá en metros lineales (ml), incluyendo en el precio los materiales de albañilería, las cimbras y operaciones necesarias para su ejecución y todas las operaciones necesarias que indique la dirección facultativa para el perfecto acabado.

El peldañeado y replanteo de escaleras se medirá por metros lineales (ml) de peldaño acabado, listo para recibir el revestimiento.

La formación de conductos de chimeneas o ventilación (shunt) se medirá en metros lineales (ml) de conducto acabado, sea prefabricado o ejecutado "in situ", incluyéndose todos los trabajos, materiales de cerramiento o mano de obra que se especifiquen en el Proyecto o que sean necesarios para cumplir la normativa vigente al respecto.

Las cajas de persianas enrollables, prefabricadas o realizadas "in situ", se medirán en metros lineales (ml), incluyendo los materiales y los trabajos necesarios para la ejecución o puesta en obra, entendiéndose incluidos en el precio todos los elementos y operaciones necesarias para cumplir la normativa, incluso el aislamiento térmico.

Artículo 37.-Arcos y bóvedas de albañilería

Los arcos se formarán acuñando las juntas de mortero, sin cortar nunca el ladrillo. Se construirán sobre cimbras capaces de soportar su peso, antes del fraguado del mortero. Se comenzará colocando los ladrillos a partir de ambos arranques y se acabará con la colocación de la clave aplomada.

Las bóvedas se realizarán sobre cimbras continuas, de manera que las hiladas de ladrillos contiguos tengan juntas contrapeadas. Una vez construida la bóveda se verterá mortero en los extremos para que llene totalmente las juntas, cediendo después ligeramente la cimbra para el asentamiento de los ladrillos.

Artículo 38.-Tabiques prefabricados

Son los construidos para paneles bajo el forjado y que, en su caso, pueden llevar incluidos los revestimientos e instalaciones. Se colocarán siguiendo las indicaciones del fabricante y de la dirección facultativa, realizándose las juntas de manera que queden tan pequeñas como sea posible y utilizando los enlaces adecuados que indique el fabricante, para no dañar el aspecto del acabado superficial.

Artículo 39.-Tabiques pluviales

Los tabiques pluviales, que se colocan en las fachadas medianeras cuando el solar que se edifica confronta con parcelas sin edificar o con patios descubiertos, pueden ser de chapa o de placas de fibrocemento recuperables, sujetados mediante perfiles anclados en las paredes o, también, se pueden ejecutar en fábricas de ladrillo hueco trabada entre pilares ligados a la pared y distantes entre ellos de dos a tres metros (2-3 m). Estos pilares de fábrica se deberán impermeabilizar para evitar el paso de humedades al interior del edificio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Las cámaras de aire entre ambas paredes se ventilarán convenientemente y dispondrán de la coronación y el acabado necesario, con el fin de conseguir un total aislamiento de la pared.

Artículo 40.-Cubiertas

Las cubiertas son los elementos constructivos que coronan superiormente el edificio para protegerlo de precipitaciones y otras inclemencias atmosféricas.

Tipos: - Azotea: Cubiertas con revestimientos totalmente impermeables y poco pendientes.

- Tejado: Cubiertas con revestimientos continuos o no que se impermeabilizan debido a la gran pendiente de sus superficies.

Construcción: En las azoteas, una vez formada la caja para el antepecho de los muros perimetrales en el forjado, se procederá a la colocación de los elementos para la formación de pendientes, impermeabilización, aislamiento y solado que se expresan en los planos correspondientes. En la ejecución se cuidará el trazado de paredes, juntas, canalones, etc. para que garanticen el desagüe y la impermeabilización de la cubierta.

En los tejados se formarán las pendientes mediante la ejecución de elementos de obra diferentes a los propios de cubrición, como tabiquillos palomeros, forjados en pendiente o armaduras, que se emplearán para sostener el recubrimiento de solera y aislamiento, sobre el que se colocarán las piezas de revestimiento exterior, como tejas, pizarras, planchas metálicas o de fibrocemento, etc..

Se seguirán las indicaciones de la dirección de obra y las normas vigentes en lo que haga referencia a anclajes y cargas de las piezas de revestimiento.

Medición y pago: Todos los tipos de cubiertas se medirán por metros cuadrados (m^2) ejecutados, incluyendo la totalidad de los materiales que se indiquen en los planos, así como los trabajos y elementos necesarios para la formación de juntas, caballetes, cumbreras y pendientes necesarias para su completo acabado, así como otros elementos necesarios. Todos los materiales y operaciones que sean necesarios cumplirán estrictamente la normativa vigente.

Artículo 41 Canalones

Son piezas de metal o plástico que tienen por función la conexión de las bajantes de aguas pluviales con el plano superficial del tejado, de manera que resuelven la estanqueidad de la unión entre ambos elementos, no permitiendo la obstrucción por elementos extraños y estando provistos de sifón.

Medición y pago: Los canalones se medirán por unidades colocadas y totalmente acabadas, incluyendo en el precio todos los materiales, piezas y trabajos necesarios para la colocación y perfecta estanqueidad de manera que el elemento cumpla con la normativa vigente.

Artículo 42.-Canales de desagüe

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cgtinavarra.com/csv/N707K6N0V72158W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Son elementos prefabricados o realizados "in situ" que tienen por objeto recoger el agua que cae del tejado para dirigirla hacia las bajantes correspondientes. Para que funcionen correctamente es imprescindible la estanqueidad de las juntas y que estén colocadas con pendiente suficiente para desaguar rápidamente.

Medición y pago: Los canales se medirán por metros lineales (ml), incluyendo en el precio la parte proporcional de piezas especiales, impermeabilizaciones, anclajes, juntas, etc. Y los trabajos, equipos, y ajustes necesarios para la puesta en obra de manera que cumplan las normas vigentes al respecto.

Artículo 43.-Claraboyas

Son elementos prefabricados o realizados en la obra que tienen por objeto permitir la ventilación o iluminación de las dependencias emplazadas bajo la cubierta.

Medición y pago: Se medirán por unidades (ud) totalmente acabadas, según los planos y la normativa vigente.

Artículo 44.-Caballetes

Son elementos estructurales de madera, hormigón o metal que tienen por objeto dar forma y sujetar los tejados del edificio. Se realizarán de acuerdo con las indicaciones del Proyecto.

Medición y pago: La medición y abono se realizará por unidad (ud) de caballete colocado en obra, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias para el transporte, instalación de elementos de anclaje y soportes correspondientes, para la completa instalación.

Artículo 45.-Yesos y escayolas

Los yesos son los revestimientos realizados con pasta de yeso. Pueden ser de dos tipos: tendidos (guarniciones, enlucidos y blanqueados) y estucados.

Las escayolas, como revestimientos de techo, se colocarán en placas suspendidas del mismo.

Se presentarán a la dirección facultativa muestras de tamaño natural y documentación de ensayos, realizados en laboratorios oficiales, de los materiales que deban cumplir cualquier función además de la de techo.

Medición y pago: Se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) de superficie indicada en los planos y mediciones del Proyecto. Si hubiera diferencia entre las indicaciones de los planos y las mediciones, prevalecerá la que se indique en las mediciones.

En la valoración por metros cuadrados (m^2) de superficie queda incluida la formación de aristas (verticales y horizontales) y de ángulos diedros.

Artículo 46.-Revocos y enlucidos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Los revocos y enlucidos son revestimientos realizados con pastas o morteros de cualquier conglomerado, cal o cemento, así como con morteros mixtos.

Todos los materiales, cualquiera que sea su clase, cumplirán, en cuanto a calidades y características técnicas, las especificaciones de la normativa vigente o de la dirección facultativa.

Medición y pago: Todos los revestimientos se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie revestida, descontando de los huecos entre cuatro y ocho metros cuadrados (4 y 8 m^2) la mitad de su superficie.

En el precio de abono se incluirán todos los materiales, trabajos propios de colocación y ajustes de otros oficios, piezas especiales, coronaciones, preparación de los paramentos, cortes, juntas, limpieza y todo lo necesario para ejecutar el revestimiento de acuerdo con las especificaciones del Proyecto y de la dirección de obra, así como todos los trabajos y materiales necesarios para la correcta ejecución de las obras y para conseguir el cumplimiento de la normativas correspondiente, aunque no se especifique exactamente en los planos.

Cualquier operación o material especial que sea necesario incorporar al revestimiento, así como los ajustes propios para realizarlo o para cumplir con la normativa en el capítulo de puentes térmicos, se entenderán incluidos en los precios del revestimiento.

CAPITULO 7: AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Artículo 47.- Generalidades

Los aislamientos se dividen en tres grupos, según el tipo de protección a la cual sean destinados y que son:

- Térmicos
- Acústicos
- Contra incendios

Medición y pago: La medición se hará por metros cuadrados (m^2) de superficie aislada, incluyendo en el precio la parte proporcional de colocación, remates y piezas especiales necesarias para la perfecta ejecución del elemento totalmente terminado.

El aislamiento de conducciones se medirá por metros lineales (ml) de conducto protegido, todo incluido.

Artículo 48.-Aislamientos térmicos

Definidas las condiciones térmicas exigibles en el edificio y escogidos los elementos constructivos definidos en el Proyecto, el valor aislante del elemento podrá conseguirse con sus propios componentes, o por la adición de otros, que tendrán la función de completar el valor de aislamiento exigido.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.cfinavarra.com/csv/N7026N0P215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Los aislantes tendrán que ser continuos y completos en todas las superficies que se compongan de techos, suelos y paredes.

Independientemente del sistema constructivo se evitará la creación de puentes térmicos o zonas de menor capacidad aislante, para que no modifiquen de una manera perjudicial los aislantes, dando lugar a zonas donde se puedan producir condensaciones.

Ningún producto podrá ser usado como aislante sin la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Artículo 49.-Aislamientos acústicos

La insonorización de locales tendrá por objeto crear un ambiente adecuado para cualquier manifestación humana, consiguiendo que los niveles sonoros, que imperen en los locales insonorizados, tengan unos valores máximos establecidos en cada caso.

Los materiales a emplear como aislantes en cualquier elemento constructivo que los requiera, habrán de estar avalados por Sellos o Marcas de Calidad. No se colocará ningún material aislante sin la aprobación de la Dirección Facultativa.

Artículo 50.-Aislamiento contra la humedad

En general, el aislamiento podrá conseguirse por procedimientos constructivos que evacuen el agua, por gravedad fuera de la zona de peligro, por aditivos que se mezclen en las pastas aglomeradas, confiriendo propiedades impermeables al material resultante, o por impermeabilizantes de superficie, que son impermeables por si solos y se aplican superficialmente a otros que sirven como base del mismo.

Este capítulo se ciñe a este último caso, puesto que los anteriores se incluyen en los capítulos de mortero y hormigones con aditivos.

Los impermeabilizantes especiales comprenden un conjunto de materiales, tales como láminas sintéticas, láminas asfálticas y pinturas, que eviten el paso de la humedad hasta los elementos constructivos que se empleen.

Se tendrá mucho cuidado en la formación de soldaduras de piezas de coronación, formación de desagües, etc.

Las superficies sobre las que han de extenderse las láminas impermeabilizantes se limpiarán y prepararán adecuadamente para evitar elementos punzantes.

Cualquier producto impermeabilizante que se emplee, contará con la aprobación de la Dirección Facultativa y estará garantizado por el fabricante por un mínimo de diez (10) años.

6.2.7. CARPINTERIA

Artículo 51.- Generalidades

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Tiene por objeto dar al edificio el cerramiento total de los huecos, luminosidad, soleamiento, ventilación, y cubrir las necesidades de acceso, en los lugares adecuados.

Los tipos que se emplearán podrán ser de madera, metálicos y de plástico y cumplirán las especificaciones de la Normativa vigente, en especial las NBE: CT-79 y CA-82.

Hechas en el taller las piezas definidas en los planos, el Contratista habrá de prever en la obra todos los detalles para la recepción y el perfecto ajuste, teniendo mucho cuidado en el aplanado, alineación y cotas de los diversos cercos y contracercos, así como de la sujeción en la ob atendiendo a la estanqueidad de las uniones con los paramentos de fachada (tapajuntas) y perfecta colocación, así como el ajuste y funcionamiento de todos los elementos.

El cerramiento metálico de hierro, de aluminio o el de plástico serán de marca acreditada y según muestras aceptadas por la Dirección Facultativa.

La colocación en la obra se ajustará a las Normas del fabricante y se sellarán las juntas con masillas especiales, garantizadas por un mínimo de diez (10) años.

Las persianas enrollables de plástico, madera o metal dispondrán de los mecanismos propios definidos en el Proyecto, instalados por personal especializado, siendo necesario para su recepción que el deslizamiento y accionamiento sea ejecutado con suavidad y sin ninguna dificultad.

Medición y pago: Todos los elementos de cerramiento, cualquiera que sea su tipo, incluidas las persianas enrollables, correderas o practicables, se medirán por unidades (Ud) con indicación de las medidas de los elementos colocados; con la inclusión en el precio de la parte proporcional de ajuste en su colocación, sellado de juntas, elementos de conexión a las fábricas, tapajuntas y los herrajes de cierre o cuelgue, del tipo definido en el Proyecto e indicado por la Dirección Facultativa.

El mobiliario de las cocinas se valorará por unidades (Ud) de cocina acabada, con los armarios altos y bajos indicados en los planos, incluidos los ajustes necesarios de otros oficios para colocarlos.

Cualquier elemento de carpintería que presente algún defecto, tanto de material como de forma, así como los desperfectos ocasionados en la obra o en el transporte, serán devueltos sin derecho a ningún cargo por parte de la propiedad.

Todos los precios relativos al cerramiento incluirán todos aquellos trabajos o materiales que sean necesarios para su perfecto funcionamiento o que sean recogidos en la Normativa vigente, aunque no figure en los planos del Proyecto.

6.2.8. PAVIMENTOS Y ALICATADOS

Artículo 52.- Pavimentos

Definición: Se llaman soleras los pavimentos de hormigón en masa que se ejecutan sobre el terreno o sobre bases granuladas, pudiendo ser de un grueso variable en función del uso a que se destinen y de lo que se armen.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvN707KQONS555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Cuando las soleras tengan una superficie superior a cincuenta metros cuadrados (50 m^2), se realizarán juntas de dilatación con materiales elásticos y de la manera que indique la Dirección Facultativa.

Ejecución: Los pavimentos solados con materiales como terrazos, piezas cerámicas, losas de piedra natural o artificial, etc.; se realizarán sobre base perfectamente lisa y nivelada, con las hiladas y la distribución de piezas que indique la dirección de obra. Al acabar, se unirán con lechada de cemento.

Cuando se haya acabado, los pavimentos de terrazo se limpiarán y protegerán, a fin de evitar desperfectos, a pesar de que en las zonas que se haya colocado, sea aún preciso trabajar.

Los pavimentos de madera no han de llegar hasta las paredes perimetrales, sino que han de dejar un espacio de cinco a diez milímetros (5 a 10 mm) que se ocultará con el rodapié.

Medición y pago: La medición de los pavimentos de cualquier tipo se realizará por metros cuadrados (m^2) totales ejecutados.

En la valoración de las soleras se incluirá el precio de todos los trabajos necesarios para dejarlas totalmente acabadas, de acuerdo con las especificaciones del Proyecto y de la Dirección, también se sumará al precio la parte proporcional de la preparación de la base, nivelación y acabados superficiales, armaduras, juntas y rodapiés.

En los pavimentos de losetas de piedra, terrazos, cerámica, etc., se incluirá el precio de todos los trabajos necesarios de colocación, pulido, desbastado, abrillantado, rejuntado y limpieza y la parte proporcional de rodapié, para acabarlo totalmente.

En los pavimentos de madera se incluirá la parte proporcional de rastreles o entarimados, así como los trabajos de acuchillado, pulido, barnizado, rodapiés, totalmente acabados.

En el precio del metro cuadrado (m^2) de pavimento se incluirán todos los materiales y operaciones que se necesiten para cumplir la Normativa más estricta del apartado 1.16., a pesar de que eventualmente no se encuentre recogida exactamente en los planos del Proyecto.

En los pavimentos encolados se incluirá en el precio la parte proporcional de material de agarre, así como los trabajos y piezas necesarias para el buen acabado.

Artículo 53.- Alicatados

Definición: Son los revestimientos hechos con piezas cerámicas.

Ejecución: Los revestimientos se fijarán sobre los paramentos verticales, limpios de toda clase de materiales que pudieran producir desprendimientos de las piezas.

Las superficies serán lisas, sin alabeos ni deformaciones, y las juntas formarán líneas rectas en todos los sentidos, sin roturas ni desplomes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Al hacer el reparto de las piezas, se comenzará siempre por los bordes, las juntas o el centro, a fin de que las paredes revestidas queden simétricas.

Los azulejos colocados con los materiales de agarre tradicionales se colocarán con mortero de cemento de riqueza media, en proporción de un tercio (1:3), escogiendo cementos que cuando fragüen no presenten aumentos sensibles de volúmenes, y después de haberlos mojado antes con agua.

Medición y pago: Se medirá y pagará por metros cuadrados (m^2), indicados en los planos mediciones del Proyecto. Si hay diferencias entre los planos y las mediciones debido a la apreciaci distinta de la formación de aristas (verticales y horizontales) y de ángulos diedros, se resolverán cogiendo los metros cuadrados del estado de mediciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707266N0G2I5S5W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

6.2.9. INSTALACIONES

Artículo 54.- Fontanería

La instalación de fontanería quedará definida por la red que conecte la general de abastecimiento a los puntos de consumo. En los planos se especificará el esquema de la red de la vivienda, la longitud de los tramos y su diámetro, materiales, llaves, etc.

Los tubos, de cualquier clase o tipo, serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrada, con generatrices rectas o con la curva que les corresponde en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco milímetros (5 mm), ni rugosidades de más de dos milímetros (2 mm) de grueso. En los diámetros interiores se admitirá una tolerancia del uno y medio por ciento (1,5 %) de menos, y del cuatro por ciento (4%) de más y, en el grueso de las paredes la tolerancia será de un diez por ciento (10%).

Grifos: Se emplearán preferentemente grifos del tipo de presión o aquellos donde la obturación se ejecuta gradualmente, para evitar el efecto dinámico producido por el cierre brusco.

La colocación de contadores se ajustará a las Normas que dicte la Compañía Suministradora. Se usarán contadores construidos con materiales de larga duración, en estos montajes.

Uniones de las tuberías a los grifos de los aparatos: La toma de agua fra y caliente de la tubería de cobre protegida a los grifos de cada servicio, se hará mediante racores de latón para evitar los efectos de las dilataciones. No se permitirá en ningún caso soldar directamente.

Las tuberías serán verticales u horizontales y se fijarán con bridas a los soportes. Las bridas estarán perfectamente alineadas y colocadas, de manera que el tubo que se sujete quede en las condiciones de alineación requeridas. No se tolerará el empleo de suplemento en los agarres, y las tuercas deberán estar convenientemente apretadas.

Pruebas: Cada ramal comprendido entre dos llaves, se probará recién acabado bajo una presión de quince atmósferas (15 Ats), conseguida mediante bombas. La prueba durará quince minutos (15´) y la presión será invariable durante este tiempo.

Si es necesaria la instalación de una batería de contadores, se construirá con tubo de hierro galvanizado, a fin de darle rigidez. Los contadores deberán quedar instalados de manera que permitan una fácil lectura, reparación o sustitución.

Instalaciones con elevación de aguas: Cuando el agua de la red de abastecimiento carezca de presión para llegar a los puntos de suministro más alto del edificio y para permitir el encendido de calentadores instantáneos, que necesiten una presión de cinco a siete metros (5 a 7 m) de columna de agua, deberá disponerse de un deposito elevado o de un sistema de elevación de agua.

Se emplearán bombas de baja presión para una gran cantidad y pequeña elevación; para elevaciones que sean superiores a treinta metros (30 m) deberán dividirse en dos tramos, cada uno de ellos con una motobomba.

Las calderas para el suministro de agua caliente serán de marcas reconocidas y de buena calidad, y se instalarán con todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Medición y pagos: La partida de conexión a la red de suministro del edificio se contará como una partida alzada (P.A.), incluyendo en el precio tanto los trabajos de albañilería necesarios como las piezas de conexionado, todo incluido, incluso el contador o la batería de contadores.

La batería de contadores se valorará como una unidad instalada con todos los accesorios.

Las conducciones de las instalaciones se valorarán por metros lineales (ml), independientemente del diámetro, diferenciado en el precio, únicamente, si son o no empotradas, incluyéndose la parte proporcional de llaves de paso, válvulas, reductores, expansionadores, ventosas, anclajes, piezas especiales y ajustes necesarios para su definitiva instalación, de acuerdo con las Normas de la Compañía Suministradora y con las indicaciones que se desprendan de los planos del Proyecto.

Los dispositivos, calentadores, grupos de presión, etc., se valorarán por unidades (Ud) de elementos completamente instalados, incluidos los oficios auxiliares necesarios.

Artículo 55.-Electricidad

En este apartado se establecerán las especificaciones que deban cumplir las instalaciones de baja tensión en el edificio.

El Industrial Adjudicatario realizará el trabajo, de acuerdo con las prescripciones que establezca el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, así como el resto de las Normativas y Normas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Se considerará acabado este apartado cuando el servicio de Inspección de la Compañía dé la conformidad a la ejecución de la Instalación y, nada más cumplimentar los trámites necesarios, autorice la conexión definitiva a la red.

Se emplearán materiales y aparatos de la calidad, cantidad, modelo y tipos que aparezcan detallados en los documentos del Proyecto y Planos. Para los que no estén especificados, estos deberán cumplir las Normas NTE, UNE y DIN.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

El Industrial Adjudicatario tendrá que facilitar, sin gastos, una muestra de todos los materiales no específicamente detallados en los documentos del Proyecto que se adjunten y que hayan de colocarse en la instalación.

El Industrial Adjudicatario, con la conformidad de la Dirección de Obra, será el encargado de conseguir los permisos y autorizaciones necesarias del servicio de Industria y Energía que corresponda y de otros Organismos Oficiales.

El Industrial queda obligado a informar por escrito, a la Dirección de Obra de todos los trámites q se deban efectuar en los mencionados organismos, con tiempo suficiente para no alterar programas previstos, no interrumpir la buena marcha de los trabajos en curso y tratar el tema con la Compañía Suministradora para su desarrollo, con el fin de llegar a que ésta acepte la instalación y conexión de la toma.

El Contratista deberá pagar todos los cargos, tasas e impuestos que se deriven de la petición de las mencionadas licencias y legalizaciones.

Medición y pago: La toma de alta y media tensión se medirá por unidad (Ud) de toma aérea o subterránea, totalmente realizada, incluyéndose en el precio unitario todos los trabajos y materiales necesarios para el acabado y puesta en servicio, así como torres o postes completos, aislantes, excavaciones, apuntalamientos, rellenos, reposiciones de pavimentos, tramitaciones de licencias y autorizaciones.

La toma de baja tensión se medirá y pagará por unidad (ud) de toma totalmente acabada, con las mismas características que en el caso de alta o media tensión antes mencionadas.

La instalación de la estación trasformadora se medirá por unidad (Ud) de instalación, incluida obra civil y elementos internos (exceptuando el transformador), totalmente acabados de acuerdo con la Normativa de la Compañía Suministradora.

La centralización de contadores se medirá por unidad (Ud) de centralización completamente instalada, incluidos el cuadro de contadores y conexiones, los ajustes de albañilería, y todos los trabajos y materiales necesarios para su total y completo acabado.

La red de electrificación y de alumbrado de las viviendas o locales se medirán por unidad (Ud) de instalación en las viviendas o locales, con todos los equipos de maniobra y puntos de luz o de toma de corriente que se indiquen en el Proyecto, incluido los cuadros de protección, las derivaciones individuales, así como los ajustes de otros oficios para su completo acabado y puesta en marcha.

La electrificación y alumbrado de las zonas comunes del edificio, aparcamiento, servicios anexos, etc. se medirán por unidad (Ud) de instalación totalmente acabada, todo incluido.

Cuando la calefacción de las viviendas y locales sea de tipo eléctrico, requiriéndose por tanto, la realización en cada vivienda de más circuitos, las mediciones se realizarán por unidad (Ud) de instalación totalmente acabada en los locales y viviendas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvIN707K6gN22f5w
Nº: 2025-1026-0
Fecha 25/4/2025
VISADO

El circuito de puesta a tierra de protección se medirá por unidad (Ud) completa de instalación incluyendo en el precio todos los ajustes necesarios para la total terminación.

Artículo 56.- Instalaciones de gas: Generalidades

Este Artículo incluye la instalación interior del edificio, con el fin de dotar de gas las cocinas, calderas de calefacción y agua caliente de las viviendas.

La instalación comprende:

- Dispositivos de almacenamiento o toma de la red de suministro.

- Conducciones

- Contadores

Artículo 57.- Instalaciones de gas: Dispositivos de combustible

Los dispositivos de combustible serán bombonas o tanques al aire libre o enterrados. Tanto en un caso como en otro se respetará la Normativa vigente y las indicaciones de la Compañía Suministradora, tanto por lo que se refiere a la ventilación de los locales o armarios, donde se almacenan las bombonas como a las distancias mínimas que han de guardar los almacenes de los equipos o locales de otro tipo, con tal de evitar el riesgo de inflamación.

Medición y pago: Se diferenciará si los dispositivos están enterrados o no, y de esta manera la unidad (Ud) de dispositivos instalados se valorará incluyendo todas las obras necesarias para su instalación, tales como excavación de la fosa, formación de muros, impermeabilización, llenado de arena, cerrado del recinto, obtención de las legalizaciones necesarias del Ayuntamiento correspondiente y la tramitación , de los Organismos Oficiales, de las autorizaciones de instalación y Proyectos, así como todos los trabajos y materiales necesarios para cumplir la Normativa Correspondiente.

Artículo 58.- Instalaciones de gas: Contadores

Los elementos contadores deberán ser aprobados por la Empresa Suministradora de gas y su instalación se hará en locales ventilados, provistos de huecos de entrada y salidas de aire y de instalación eléctrica fija e ignífuga.

Medición y pago: Suponiendo la existencia de centralización, la medición será por unidad (Ud) de cuadro de contadores, todo completo e instalado, incluida la realización de desagües y ventilaciones necesarias del local.

Cuando se instale un contador para local o vivienda la medición se hará por unidades (Ud), totalmente acabadas, incluidos los trabajos y materiales auxiliares necesarios.

La toma de la red de suministro se realizará de acuerdo con las normas de la Compañía Suministradora y se medirá y pagará por Unidad (Ud) todo incluido.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Artículo 59.- Instalaciones de gas: Conducciones

Las conducciones serán de cobre o de acero si van enterradas, se protegerán contra la corrosión. El llenado de zanjas se hará por capas sucesivas aplanadas, estando prohibido el uso de arena, escoria o grava.

Se colocarán dispositivos accesibles para la evacuación de condensaciones o purgas. No se instalarán bajo locales habitables, alcantarillas u otras canalizaciones enterradas.

Las tuberías de diámetro inferior a doce milímetros (0,012 m) deberán ir grapadas cada metro (m) las superiores cada dos metros (2 m). Al atravesar muros, tabiques o forjados, se protegerá la tubería mediante manguitos de diámetro superior, que se sellarán con material elástico.

En la acometida del edificio, las llaves de paso serán generales, una para la toma de cada usuario y las otras para cada punto de consumo.

Medición y pago: Las conducciones se medirán en metros lineales (ml) de tubería instalada, incluyendo la parte proporcional de llaves de paso, purgadores, fijaciones, excavaciones y llenado de zanjas, así como todos los trabajos, incluidas las pruebas necesarias para la puesta en servicio totalmente terminadas.

Artículo 60.- Instalaciones de calefacción: Generalidades

Las instalaciones de calefacción podrán ser centralizadas o individuales, existiendo diferentes sistemas, como son:

En las instalaciones centralizadas:

- Por agua
- Vapor de agua
- Calefacción central térmica de gas, eléctrica, vapor, agua, etc.
- Calefacción por aire

En las instalaciones individuales:

- Calefacción eléctrica
- Calefacción por gas

Los elementos que constituyen la instalación de calefacción son los siguientes:

- Calderas
- Quemadores
- Red de distribución

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/Satellite?c=0007fC0N2215555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

- Valvulería

- Radiadores

- Elementos auxiliares de circulación (bombas, depósitos de expansión)

- Dispositivos de combustibles

Tanto el tipo de instalación como la relación de elementos que la componen, vendrán definidos en el proyecto.

Artículo 61.- Instalaciones de calefacción: Calderas

Las calderas son los aparatos destinados a producir calor. Serán de primera calidad de marcas reconocidas; estarán provistas de todos los elementos y equipos auxiliares necesarios para su funcionamiento, como son quemadores y depósitos de combustible, los cuales se instalarán de acuerdo con las indicaciones del fabricante y de la Dirección Facultativa.

Medición y pago: Las calderas se medirán por unidad instalada, tanto centralizada como individual, incluida la parte proporcional de aparatos auxiliares, dispositivos, chimeneas y ajustes de otros oficios, necesarios para completar la instalación.

Artículo 62.- Instalaciones de calefacción: Red de distribución

Es el conjunto de elementos que transportan el calor, desde la caldera a los elementos de radiación.

Las tuberías serán de hierro soldado e irán provistas de piezas especiales de dilatación. Los codos, manguitos, tes, cruces, etc. serán de acero estirado sin soldaduras y deberán resistir una presión hidrostática interior de quince kilogramos por centímetro cuadrado (15 Kg/cm^2).

Las llaves de paso empleadas en las conducciones serán de fácil accionamiento y revisión.

Se instalarán depósitos de expansión de una capacidad doble del aumento de volumen de toda el agua contenida en la instalación, a temperatura de régimen, y estará prevista de rebosadores.

Las bombas de aceleración serán lo más silenciosas posibles y estarán colocadas sobre silemblocs.

El funcionamiento de la bomba deberá estar siempre asegurado para evitar la ebullición del agua en la caldera.

Medición y pago: La red de tuberías de distribución de calor se medirán en metros lineales (ml) de conducto instalado, incluyendo en su coste la parte proporcional de elementos necesarios, especificados en el Proyecto o indicados por la Dirección Facultativa para su funcionamiento, así como piezas especiales, anclajes, montaje y ajuste de otros oficios.

Artículo 63.- Instalaciones de calefacción: Radiadores, convectores y placas

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Podrán ser de fundición o de acero, de manera que presenten la máxima superficie de radiación.

Todos los radiadores tendrán que soportar una presión mínima de cinco atmósferas (5 ats).

La temperatura del agua no rebasará los cincuenta grados centígrados (50ºC).

Los serpentines se realizarán con tubos sin soldadura, con juntas de enganche y cordón o con manguitos.

Medición y pago: Los radiadores se medirán por unidades (Ud) colocadas, completamer instaladas, con sus válvulas de maniobra, anclajes a muros y ajustes para su colocación.

El soporte de radiación por placas, se medirá y valorará por unidad (Ud) de placa, todo instalado.

Artículo 64.- Instalaciones de calefacción: Radiadores eléctricos

Cuando el sistema escogido de calefacción sea por radiadores o placas de calor negro, serán de primera calidad y de marca reconocida.

Medición y pago: La medición se hará por unidades (Ud) totalmente suministradas e instaladas, incluida la repercusión del precio de la instalación eléctrica necesaria, en caso de que ésta no esté incluida en el apartado de electricidad.

Artículo 65.- Instalaciones de calefacción: Conducciones de aire caliente

Las conducciones, tanto de sección rectangular como circular, y el material adecuado a la velocidad del aire que circula por su interior, pueden ser de chapa de acero galvanizada, de yeso o de materiales de fibras sintéticas.

Medición y pago: Se medirá por metros lineales (ml) de conducto instalado incluyendo en el precio la parte proporcional de montaje, rejillas, filtros y compuertas necesarias, así como los ajustes de albañilería necesarios para su total instalación.

Artículo 66.- Instalaciones de climatización: Generalidades

Las instalaciones de climatización son las destinadas a mantener en el edificio, las condiciones de temperatura, pureza de aire y humedad adecuadas, independientemente de las condiciones exteriores.

Por tanto, y según se especifique en el Proyecto, estas instalaciones podrán contar con equipos para purificar, refrigerar, calentar, humidificar, y desecar el aire, así como para la regulación de todas esta operaciones.

La instalación estará compuesta por los siguientes elementos:

- Equipo acondicionador de aire

- Conductos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvN707fkN0N5555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/04/2025
VISADO

- Bocas de difusión

- Calentadores

- Cuadro de control

También puede darse el caso de utilizar equipos autónomos o mixtos.

Artículo 67.- Instalaciones de climatización: Equipos

El tipo de equipos, que sea necesario instalar, vendrá definido en el Proyecto y será de marca reconocida y aprobada por la Dirección Facultativa. Los elementos que constituyen el aparato son: el equipo productor de frío, el productor de calor (si se encuentra incluido en la instalación), y la zona de preparación o cerramiento del aire que, según indica, realizará las operaciones de impulsión, extracción, filtrado, pulverización de agua, desinfección y caldeado.

Medición y pago: Si la instalación es centralizada se medirá por unidad de instalación completa, incluyendo en el precio todos los equipos de cerramiento de aire, cuadro eléctrico, equipos de maniobra (manuales y automáticos) y ajuste necesario para la instalación y terminación de las conducciones.

Si el sistema de climatización es por acondicionadores autónomos o de ventana, la medición será por unidad (Ud) de aparato completamente instalado y funcionando.

Artículo 68.- Instalaciones de climatización: Conductos

Los conductos pueden ser de diferentes formas y materiales, en función de la velocidad del aire en su interior, siendo los más usuales de chapa de acero, de acero galvanizado y de plancha lisa de fibras sintéticas; las bocas de difusión serán rejillas fijas o móviles o bocas circulares, perforadas o concéntricas.

La Dirección Facultativa escogerá el tipo, en función de las zonas donde se introduzca el aire.

Medición y pago: La medición de conductos se hará por metros lineales (ml) incluyendo en el o precio la parte proporcional de bocas, compuertas y ajustes que sean necesarios para realizar la instalación de acuerdo con el Proyecto totalmente terminado.

Artículo 69.- Aparatos elevadores

Se aplica este artículo a los aparatos elevadores de personas o bultos, que funcionen en los edificios mediante cabinas suspendidas por cables, guías o cualquier otro sistema accionado por energía eléctrica o de otro tipo.

Las partes que componen un equipo de ascensor son:

- Elementos de mando

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

- Cabina
- Guías para la cabina y el contrapeso
- Contrapeso
- Grupo tractor
- Toma eléctrica
- Cables de suspensión
- Dispositivos de Seguridad
- Puertas de acceso
- Recinto

Las unidades o equipos de ascensor, que se instalen, serán de marcas reconocidas, con experiencia en este tipo de instalaciones y deberán presentar a la Dirección Facultativa, los pliegos de características y justificación del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento de Industria sobre este tema.

El tipo y el sistema de maniobra, la velocidad y el número de paradas vendrán definidos en los planos y en la Memoria del Proyecto.

Medición y pago: El pago y la medición se realizará por unidades totalmente instaladas y puestas en servicio, incluyendo ajustes de otros oficios, como albañilería, electricidad y pintura, totalmente terminados.

Artículo 70.- Comunicación: Antenas

Esta partida comprende la instalación de los sistemas de captación, distribución y toma de señales de televisión y radio en los edificios.

Los elementos que constituyen la instalación son:

- El equipo de captación
- El equipo de amplificación y distribución

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones de funcionamiento y de calidad que fijen las normas vigentes.

Todas las conducciones del interior del edificio se colocarán empotradas.

Medición y pago: La medición se realizará por unidad (Ud) completa de instalación, con los puntos de toma que se indiquen en los planos, incluyendo la parte proporcional de ajuste de otros oficios y puesta en marcha.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgNN7QX6NQ2I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Artículo 71.-Comunicación: Telefonía

Este capítulo comprende la instalación interna en el edificio de la red telefónica desde la toma de la Compañía hasta cada punto de toma. Las partes que se incluyen en la instalación son:

- Toma de la red general

- Canalización del enlace hasta el armario de distribución

- Canalización de distribución, con cajas de paso, armarios de registro y puntos de toma

La instalación se ejecutará con el número de elementos y puntos de tomas que se indiquen en los planos y siguiendo las prescripciones de la Dirección Facultativa de la Compañía y la Normativa vigente.

Toda la instalación se realizará empotrada con tubo de plástico, realizándose las derivaciones y cambio de dirección mediante cajas de registro empotradas.

Medición y pago: La medición se hará por unidades (Ud) de instalación diferenciando dos partidas independientes, que son:

- Toma de la red general, canalizaciones y armario de enganche totalmente instalados con todos los trabajos, piezas, materiales y ajustes necesarios.

- Unidades (Ud) de red de distribución interior, incluyendo en el precio la proporcional de cajas de empalme y toma, materiales, operaciones y ajustes necesarios para acabar completamente la instalación.

Artículo 72.- Comunicación: Interfonía

La instalación de portero electrónico o "video-portero", se compone del cuadro general instalado en el vestíbulo del edificio y los teléfonos con la apertura automática de la puerta, en los diferentes locales o viviendas.

Los equipos serán de marca reconocida y para su instalación se seguirán las indicaciones del fabricante y las de la Dirección Facultativa.

Medición y pago: Se medirá por unidad (Ud) completa de equipo instalado y puesto en servicio, incluyendo en el precio todos los ajustes y materiales necesarios.

Artículo 73.- Protección: Contra el fuego

La protección contra el fuego se realizará de acuerdo a las medidas de seguridad establecidas en la NBE-CPI-82, en función del tipo de edificación en dos campos específicos:

- Supresión de las causas que puedan producir incendio.

- Evitación de la propagación

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

En los Proyectos Básicos y de Ejecución se redactarán los documentos de proyecto marcados por la Norma. Las medidas serán:

- De naturaleza física de la edificación (Protección de incendios).

- Colocación de instalaciones.

Los procesos de ignifugación o revestimientos protectores del fuego de estructuras o de otros elementos de obra vendrán especificados en el Proyecto, y se ejecutarán de acuerdo con indicaciones de la Dirección Facultativa.

Los materiales, que se tengan que emplear, tendrán certificados de garantía y de ensayos, habiendo de presentar el Contratista a la Dirección de Obra los correspondientes certificados técnicos para que se aprueben, antes de la puesta en la obra.

Medición y pago: La medición y el abono se realizará por metros cuadrados (m^2) de ignifugación o revestimiento, incluyéndose en el precio todos los trabajos auxiliares necesarios.

Artículo 74.- Instalaciones de protección de incendios

Este capítulo comprende el conjunto de instalaciones y equipos de protección de incendios del edificio que se definen en el Proyecto, cumpliendo la Normativa vigente.

Clase de instalaciones:

A - Instalaciones de detección automática de incendios, compuestas por:

. Equipos de control y señalización

. Detectores

. Fuentes de suministro

.Elementos de unión entre los anteriores

B - Instalaciones de Extinción, compuestas por:

. Instalación de boca de incendios

.Instalación de hidrantes.

.Instalación de columna seca

.Instalación de extintores móviles

.Instalación de sistemas fijos de instalación

C - Instalaciones de Alarma, compuestas por:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

. Instalación de pulsadores de alarma

.Instalación de alerta

.Instalación de megafonía

D - Instalaciones de Emergencia, compuestas por:

. Instalación de iluminación de emergencia y señalización

.Instalación de ventilación de vestíbulos de acceso

Medición y pago: Cada uno de los tipos de instalación definidos en este capítulo se medirá por unidad (Ud) completa de instalación definida en el Proyecto, incluyendo en el precio todos los ajustes de albañilería o de otros oficios necesarios para la completa puesta en servicio de la instalación, según el Proyecto y la Normativa vigente.

Artículo 75.-Pararrayos

Cualquiera que sea la instalación de pararrayos, esta será del tipo que se indique en el Proyecto, instalándose de acuerdo con la Normativa vigente y las indicaciones del fabricante; se pondrán equipos de primera calidad y marca reconocida.

Medición y pago: La medición y abono de este apartado se realizará por unidad (Ud) de equipo de pararrayos instalado, incluyendo en el precio todas las obras y ajustes de otros oficios necesarios para su completa puesta en servicio.

Artículo 76.- Depósitos: Depósitos de agua

En la construcción de los depósitos no se utilizará ningún material que sea absorbente o poroso. A pesar de que el nivel de agua se halle en contacto con la atmósfera, el depósito será cerrado y se garantizará la estanqueidad de sus piezas.

El tubo de alimentación verterá libremente y con un mínimo de cuarenta milímetros (40 mm) sobre el borde superior del rebosadero.

El rebosadero del depósito se conducirá hasta un desagüe apropiado, de manera que el extremo inferior de esta conducción vierta libremente a cuarenta milímetros (40 mm) sobre el borde superior del elemento que recoja el agua.

La capacidad de reserva no será ni menor ni mayor que las dos terceras partes (2/3) de la dotación diaria del aforo.

Los depósitos se situarán en la parte alta de los inmuebles, de manera que la diferencia entre la altura del fondo del depósito y el grifo más alto sea como mínimo de tres metros (3 m).

Si la presión disponible en el ramal no excede de cinco metros (5 m) del nivel del agua del depósito, se instalará un sistema de sobrealimentación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Artículo 77.- Depósitos: Depósitos de combustibles

Los depósitos de combustible cumplirán la Normativa vigente.

Artículo 78.- Aparatos sanitarios y grifos

Todos los aparatos, que comprenden este capítulo, serán de primera calidad y de modelos, material y colores que indique el Proyecto. Estarán provistos de equipos de sujeción o soporte.

Cada apartado dispondrá de sifón registrable en la salida de la válvula de gas. También se pod hacer una toma desde la tubería de desagüe hasta un bote sifónico, que servirá para diferent aparatos.

Los grifos serán de primera calidad, de latón, cobre, niquelados o cromados o de materiales nobles, según se indique en el Proyecto. Irán provistos de mezcladores de agua fría y caliente en los casos que se indiquen.

Medición y pago: Los aparatos sanitarios se medirán por unidad (Ud) completa instalada, incluyéndose en el precio de la unidad todos los accesorios, grifos, desagües y trabajos auxiliares que requieran su instalación a fin de que funcionen perfectamente.

Artículo 79.- Equipamiento de cocinas: Generalidades

Se agrupan bajo esta denominación, las condiciones necesarias que han de tener los materiales y la mano de obra para la ejecución y colocación de los diferentes elementos que componen las instalaciones de cocinas.

Artículo 80.- Cocinas que funcionen con combustibles gaseosos

Características de sus elementos: Se consideran las cocinas que utilicen combustibles como gas ciudad, gas natural o gases licuados del petróleo (butano, propano, aire propanado), mediante la adecuada instalación de quemadores. Todos estos tipos de cocinas las deberá aprobar la Dirección General de Industria y Energía.

La construcción de cocinas para gases licuados del petróleo y las características de los elementos que las componen, se ajustarán a la construcción de aparatos de uso doméstico, que utilicen como combustible los gases licuados del petróleo, y las Normas Básicas de instalación de gas en los edificios habitados.

Para las cocinas con gas ciudad, gas natural, etc. se adoptará, en general, las mismas normas que para los gases licuados del petróleo.

Artículo 81.- Cocinas eléctricas

Características generales de sus elementos: Se considerarán las cocinas que funcionen mediante energía eléctrica de baja tensión, produciéndose la fuente de energía al atravesar una resistencia que puede estar o no cubierta por una envoltura de hierro fundido.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.coitinavarra.com/cgi/CN?07256N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha 25/4/2025
VISADO

Todos los tipos de estas cocinas deberán ser aprobadas por la Dirección General de Industria y Energía.

6.2.10. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las especificaciones y normativas vigentes durante la ejecución de esta instalación.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa.

Orientación e inclinación y sombras

La orientación e inclinación del generador fotovoltaico y las posibles sombras sobre el mismo, están estudiadas para que la producción sea la máxima, atendiendo a criterios económicos, técnicos y de las características propias de la instalación, todo lo cual determina el campo solar óptimo.

Cuando existan varias filas de módulos, el cálculo de la distancia mínima entre ellas se realizará buscando optimizar la relación entre la menor incidencia de sombras entre filas y la mayor ocupación de la superficie útil disponible.

El sistema de monitorización, cuando se instale, proporcionará medidas, en tiempo real de los valores eléctricos del inversor, así como de los flujos de energía de la instalación y el estado del equipo.

Todos los módulos deberán satisfacer las normativas vigentes en la actualidad.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

6.2.11. ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura soporte deberá cumplir lo obligado por el Código Técnico de la Edificación (CTE) de edificación, Real Decreto 314/2006, de 17 marzo y demás normas aplicables, se da por supuesta la capacidad de la cubierta para el soporte de la instalación fotovoltaica.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se ha realizado para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

6.2.12. INVERSORES

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

Cortocircuitos en alterna.

Tensión de red fuera de rango.

Frecuencia de red fuera de rango.

Sobretensiones, mediante varistores o similares.

Perturbaciones presentes en la red como micro - cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

Encendido y apagado general del inversor.

Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA. Podrá ser externo al inversor.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cgtinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Las características eléctricas de los inversores son las especificadas en su ficha técnica adjunta en los anexos del proyecto:

El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal.

Los inversores tendrán un grado de protección acorde al emplazamiento en el cual ira alojado. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

6.2.13. VIDRIERIA

Artículo 82.- Generalidades

Este capítulo corresponde a los trabajos cuyo principal material es el vidrio de cualquier tipo, y los trabajos para su colocación y puesta en servicio.

Clases de vidrio:

- Lunas: serán los vidrios de primera calidad, con las caras pulidas y biseladas, con un grueso de cuatro a quince milímetros (0,004 a 0,015 m), perfectamente pulidos y en piezas de trescientos por doscientos cuarenta centímetros (3 x 2,4 m).

- Cristalinos: son vidrios que tienen un grueso que varía entre tres y seis milímetros (0,003 a 0,006 m), en piezas de doscientos cincuenta por ciento setenta centímetros (2,5 x 1,7 m).

- Vidrio sencillo: Son vidrios con un grueso entre dieciocho y dos milímetros (0,0018 a 0,002 m), en piezas de mil quinientos por trescientos noventa milímetros (1,5 x 3,9 m).

- Catedral: es un vidrio filtrado de grueso irregular.

- Vidrio impreso: Son vidrios filtrados con relieve, rayado, estriados, etc.

- Vidrio armado: Es el que tiene en el interior de su masa, una malla metálica para mantener unidos los trozos, en caso de rotura.

- Vidrio opali: es un vidrio traslúcido de color blanquecino.

- Vidrio especial: son vidrios resistentes a altas temperaturas, y que permiten el paso de rayos ultravioletas, etc.

- Pavés: Son piezas de vidrio cortadas, con o sin cámara de aire, con diferentes medidas y colores, que se colocan como fábrica de bloques armados, mediante un conjunto de varillas horizontales y verticales, llenando sus juntas con mortero y masilla.

Colocación: Los vidrios se colocarán en elementos portantes, o entre maineles o marcos, por medio de juntas de caucho, silicona, o mediante juntas de cinc o masilla, de manera que no estén sometidos a los esfuerzos de contracción o dilatación del propio vidrio, en las deformaciones del armazón que lo enmarca. Se deberán evitar los contactos de vidrio-vidrio o vidrio-metal.

Medición y pago: Los diferentes tipos de vidrio que se definen en el proyecto se medirán por metros cuadrados (m^2), incluyendo en el precio todos los trabajos, piezas y materiales necesarios para su colocación, según indicaciones de los Planos y de la Dirección Facultativa de Obra.

6.2.14. PINTURAS Y REVESTIMIENTOS DECORATIVOS

Artículo 83.-Generalidades

Definición: Bajo esta denominación se agrupan todos los trabajos de revestimiento de superfici ejecutados con materiales fluidos, generalmente coloreados y compuestos por elementos líquido , sólidos, dosificados para favorecer la conservación y para que no se produzca la disgregación de los materiales empleados en la construcción, protegiéndolos contra los agentes atmosféricos y la intemperie.

Sus funciones fundamentales son de protección, decoración y funcionalidad.

Los revestimientos transparentes se denominarán barnices y las opacas pinturas.

Los tipos de pinturas a emplear, en cada tipo de elemento de obra, vendrán definidos en el Proyecto, así como sus colores, acabados y texturas.

Se presentarán muestras a la Dirección Facultativa antes de proceder al pintado de cualquier elemento.

Medición y pago: La medición de las partidas de pintura será por metros cuadrados (m^2) totalmente ejecutados, diferenciando el tipo de soportes que figuren en las mediciones, y los tipos de pinturas.

En el precio se incluirá la repercusión del coste de preparación, limpieza, imprimación de los paramentos, con productos adecuados a cada tipo de material, y repasos así como los andamios y elementos necesarios para poder ejecutar el trabajo. La medición de la pintura de las conducciones será por metros lineales (ml), incluso la parte proporcional de anclajes y soporte, totalmente acabado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvN707K6QN22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

7. PRESUPUESTO

El presupuesto incluye todos los ensayos de calidad, además de las especificaciones establecidas en este proyecto.

Esta cantidad incluye todos los gastos que se originen como consecuencia de la licitación y adjudicación del contrato, entre otros, a título enunciativo, los causados por la constitución de fianzas y, en su caso, formalización del contrato en escritura pública con sus copias, gastos de implantación de obra, gastos de pruebas y ensayos, gastos para equipamiento de seguridad y salud, gastos de gestión y vertido de residuos, etc.

El presupuesto total de ejecución material que se utiliza como referencia. Este presupuesto establ el coste económico máximo planteado para la ejecución material descrita

Bajo ningún concepto se establece la posibilidad de aumentar el número de unidades de obra salvo expresa petición por escrito por parte de la Propiedad y la Dirección Facultativa que la representa.

La adjudicataria está obligada a realizar todos los trabajos y trámites necesarios para la ejecución del presente contrato en la modalidad "llave en mano", asumiendo el coste completo del suministro, colocación y puesta en marcha de las instalaciones al completo y obligándose específicamente entre otras a lo siguiente, estando todo ello incluido en el precio pactado:

- Implantar los medios necesarios y adoptar las medidas oportunas para garantizar que no se afecten o deterioren otras instalaciones presentes en la zona de trabajos, especialmente las de electricidad, alumbrado, protección contra incendios, megafonía e informática. En caso necesario, se entenderá incluido en el precio pactado el desmontaje, almacenamiento y posterior montaje de las citadas instalaciones.
- Garantizar que las subcontratas están al día en sus pagos con la seguridad social, así como en su caso, en los pagos a sus respectivos subcontratistas.
- Efectuar la comunicación de Apertura de Centro de trabajo.
- Elaborar el Plan de Seguridad y someterlo a su aprobación.
- Mantener las obras, accesos y entorno en un estado de limpieza continuo, que permita la visita e inspección de todos los lugares ocupados.
- Reponer todos aquellos desperfectos que genere en pavimentos, cerrajerías, mobiliario urbano, etc., como consecuencia de su actividad, de roturas para pasos de canalizaciones acometidas, jardinería, etc.
- Asumir todos los costes necesarios para cumplir lo indicado en la normativa de Gestión de Residuos aplicable.
- Limpieza final de la totalidad de la obra, así como del resto de edificación, urbanización, etc. que pudieran verse afectadas por la ejecución de la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/c/VN5K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

REF	DESCRIPCIÓN	UND	UNITARIO	TOTAL
	OBRA CIVIL - DEMOLICIONES			
1	**Calderas de gas y otros equipos en sala de calderas**			
	Ud. Desmontaje manual en general de todos los equipos innecesarios, especialmente las calderas actuales deberán desmontarse, tuberías circuitos distribución, equipos regulación y control en cuadros eléctricos y todos los equipos no necesarios en sala de calderas para la instalación posterior de los equipos e instalaciones descritas en este proyecto. Incluyendo: accesorios , mano de obra, completo y terminado.	1,00	413,98	413,98
	OBRA CIVIL SALA DE CALDERAS - ALBAÑILERIA			
2	**Rejilla ventilación**			
	Ud. Partida alzada para la colocación de rejilla metálica de ventilación, de dimensiones 0,5m2, con lamas descententes para evitar la entrada de agua, rejilla para evitar la entrada de roedores, para ventilación de sala de calderas, tomadas con mortero de cemento 1/6, incluso anclajes, soldaduras refinos, etc. y una imprimación base de wash-premier o en su caso cualquier otro sistema de fijaciones.	1,00	145,34	145,34
	CIRCUITO CALDERA BIOMASA - COLECTOR DISTRIBUCIÓN			
1	**Caldera de leña gasificación Easypell 32 Kw**			
	Ud. Caldera de leña de gasificación Easypell modelo LCG Lambda potencia 32 kW. Eficiencia energética A+. Índice de Eficiencia Energética 119. Sistema de regulación y combustión mediante sonda lambda. Opción de encendido automático con pellets. Peso total 539 g. Medidas de caldera (ancho x alto x fondo) 663x1380x 334 mm. Profundidad con puerta abierta 2034 mm. Volumen de agua 140 lts. Adaptador de chimenea 149 mmm. Cámara de combustión de volumen 120 lts y profundidad 60 cts. Apta para tamaño de leños de madera de 50 cts. Alimentación eléctrica 230V AC/50 Hz. Temperatura máxima de trabajo de 95º y presión máxima de 3 Bar. . Puesta en marcha y mano de obra de montaje, completa y colocada.	2,00	6.645,28	13.290,56
3	**Válvula de descarga térmica**			
	Ud. Válvula descarga térmica G 3/4¨ hembra; 97ºC conexión flexible de1,3 m. Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	119,75	239,50
4	**Válvula de seguridad**			
	Ud. Válvula de seguridad de 1" tarada a 3 bar. Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	73,72	147,44
	Ud. Embudo recogida vaciados construido en chapa de acero de 3mm de espesor. Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	28,15	56,30
	M.I. Tubería de PVC presión 20mm. Incluyendo: Accesorios, soportes y mano de obra de montaje, completo y colocado. DESAGÜE	6,00	15,17	91,02
5	**Grupo de elevación de temperatura de retorno**			
	Ud Grupo de elevación de temperatura de retorno con bomba electrónica y válvula para garantizar una temperatura de retorno a cladera y evitar condensaciones. Incluye aislamiento y 3 termómetros. incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	585,31	1.170,62
6	**Vaso de expansión**			
	Ud. de vaso de expansión volumen 35ltrs. 8 bar de presión máxima y tarado a 5,5bar. 0ºC-100ºC. Incluyendo: manómetro en el lado del gas (aire o nitrógeno) para el mantenimiento, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	124,83	249,66
	M.I. Tubería de acero negro. Tubería tipo: acero negro. Diámetro 1". Incluyendo: Dos manos de pintura antioxidante, accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	3,00	38,00	114,00
7	**Purgador**			
	Ud. Purgador automático de latón 1/2". incluyendo: accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	38,64	77,28
	Ud. de válvula de esfera de 1/2", Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	25,01	50,02

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

8	**Chimenea evacuación gases acero**			
	Ud. Chimenea modular de acero inoxidable AISI316 especial para biomasa, de diámetro chimenea 180/230 mm. Chimenea modular de acero inoxidable de doble pared, con calorifugado intermedio Destino: caldera calefacción biomasa. Incluyendo: Regulador de tiro de la chimenea común 180/230mm, tramo de comprobación, adaptador con calderas 150/200mm. Te de 60°. Tapa drenaje, Te condensados. Codos a 45°. Soporte mural de carga. Abrazaderas murales fijación pared de obra de la chimenea actual. Abrazaderas unión. Mano de obra de montaje, completa, colocada Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	1,00	1.229,76	1.229,76
9	**Tuberías hidráulicas**			
	M.l. Tubería de acero negro. Diámetro 2". Incluyendo: Dos manos de pintura antioxidante, accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	8,00	83,36	666,88
	Aislamiento de la marca ARMAFLEX o equivalente con base de caucho para tubería de 2", en recorridos interiores, espesor y conductividad térmica según el RITE. El precio de la partida incluye explícitamente el aislamiento de todos los elementos singulares intercalados en la tubería tales como codos, derivaciones así como toda la valvulería de corte, regulación, dilatadores, etc. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	8,00	19,35	154,80
	M.l. Tubería de acero inoxidable para prensar. Diámetro 1 1/2". Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	20,00	57,94	1.158,80
	Aislamiento de la marca ARMAFLEX o equivalente con base de caucho para tubería de 1 1/2", en recorridos interiores, espesor 40mm y conductividad térmica según el RITE. El precio de la partida incluye explícitamente el aislamiento de todos los elementos singulares intercalados en la tubería tales como codos, derivaciones así como toda la valvulería de corte, regulación, dilatadores, etc. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	20,00	19,35	387,00
10	**Electroválvula de 3 vías proporcional**			
	Ud. Electroválvula de tres vías proporcional, Cuerpo de válvula de 1 1/2" con cierre estanco, incluyendo: actuador servomotor paso a paso 0-10V, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	429,75	429,75
11	**Termómetro**			
	Ud. de termómetro. Incluyendo: vaina de inmersión, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	4,00	25,56	102,24
12	**Depósito de inercia**			
	Ud. Depósito de inercia, MARCA ETA o similar, SP 1100 con D1100 litros y diámetro sin aislamiento 850mm incluyendo aislamiento. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	2.488,75	2.488,75
	Ud. de válvula de esfera inoxidable AISI 304 1 1/2" Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	4,00	87,23	348,92
13	**Contador de energía**			
	Ud. Suministro contador de energía modelo de la marca Zenner o similar: Tipo ultrasonidos Qn 10 m3/h, 1 1/2" , máxima Tª105ºC PN16, Emisor de impulsos de kWh para M-BUS. Incluso instalación y pruebas, con todos los medios, bridas, accesorios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento.	1,00	450,74	450,74
	COLECTOR DISTRIBUCIÓN-DISTRIBUCIÓN			
14	**Grupo circulador**			
	Ud de bomba simple marca y modelo EVOPLUS 40/180 M o equivalente, incluyendo: Módulo multifunción evoplus small, conunterflanges KIT, Variador de frecuencia, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	7,00	658,18	4.607,26
	Ud. de válvula de esfera 1 1/2" Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	14,00	60,29	844,06
	Ud. Filtro de agua en Y, diámetro 1 1/2". Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	7,00	51,67	361,69
	Ud. Válvula de retención 1 1/2" de disco con muelle retorno. incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	7,00	40,90	286,30
	Ud. de manómetro incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	14,00	23,01	322,14
15	**Tuberías hidráulicas**			
	M.l. Tubería de acero inoxidable para prensar. Diámetro 1 1/2". Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	14,00	46,26	647,64

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

	Aislamiento de la marca ARMAFLEX o equivalente con base de caucho para tubería de 1 1/2", en recorridos interiores, espesor 40mm y conductividad térmica según el RITE. El precio de la partida incluye explícitamente el aislamiento de todos los elementos singulares intercalados en la tubería tales como codos, derivaciones así como toda la valvulería de corte, regulación, dilatadores, etc. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	14,00	19,35	270,90
	ELECTRICIDAD			
16	**Cuadro eléctrico**			
	Partida Alzada para reforma de "cuadro general de control y potencia" eliminando aquellos equipos de protección o regulación y control innecesarios y para la ubicación de elementos de protección nuevos y de regulación y control de la instalación planteada según planos. "Cuadro sala de calderas" ubicado sala de calderas existente y "cuadro caldera biomasa" ubicado junto a la caldera de biomasa en la planta -1. Contempla equipos de protección magnetotérmica de las bombas nuevas, equipos de regulación, transformadores necesarios, elementos de potencia como contactores, disyuntores, térmicos, etc. Preparado para la gestión integral de las aplicaciones generales de la instalación. Algunos de los elementos exigidos se describen a continuación. Todo perfectamente instalado y puesto en funcionamiento incluyendo mano de obra, pequeño material y documentación técnica.	1,00	796,36	796,36
	Ud equipo de protección para sobretensiones permanentes y transitorias colocado en cabecera de cada uno de los dos cuadros. Para 3 fases + neutro y 63A. Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	119,58	119,58
	Contador de energía Modbus trifásico. El contador trifásico de energía bidireccional con pasarela Modbus permite la lectura directa de datos como la energía, la corriente, potencia activa, tensión. Alimentación: 3x 230/400VAC, 50Hz. Medición directa hasta 65A. Potencia reactiva. Clase de precisión B aegún EN50470-3. Clase de precisión 1 según IEC62053-21. Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado en cuadro eléctrico.	1,00	0,00	0,00
	Cableado alimentación y conexión eléctrica de equipos			
	ml de canaleta metálica perforada de 60mm x 200mm para colocación en exterior, de la marca AISCAN o similar dispuesta por la sala de calderas para los conductores eléctricos. Incluyendo mano de obra y todos los medios auxiliares necesarios.	8,00	25,26	202,08
	Serie de líneas eléctricas de alimentación a calderas y bombas, con conductores RZ1-K (AS+), bajo tubo de acero rígido, tubo de acero flexible en la conexión a unidades (máximo 2 m de longitud), incluso cajas estancas. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	10,00	96,77	967,70
	M.I. para líneas eléctricas de mando y control con conductor FTP CAT 7 apantallado, bajo tubo polietileno en zanja de unión entre ambos edificios, y bajo tubo de acero rígido, tubo de acero flexible en la conexión a unidades (máximo 1 m de longitud), incluso cajas estancas. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	40,00	4,53	181,20
	Serie de líneas eléctricas de alimentación a válvulas y actuadores, con conductores RZ1-K (AS+), bajo tubo de acero rígido, tubo de acero flexible en la conexión a unidades (máximo 2 m de longitud), incluso cajas estancas. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente. Incluyendo electroválvula de seguridad de gas ubicada en el exterior.	3,00	96,77	290,31
	CONEXIÓN A INTERNET DEL CUADRO ELÉCTRICO			
17	Metro de FTP categoría 7 para conexión de internet hasta Router. Incluyendo mano de obra de montaje desde servidor hasta sala de calderas, completamente instalado y montado incluyendo p./p. de medios auxiliares necesarios.	80,00	3,34	267,20
	REGULACIÓN Y CONTROL			
18	**Cuadro eléctrico que incluye los siguientes elementos**			
	Fuente de alimentación REF. 200001 de 1,3A con carcasa resistente para montaje en carril DIN. Amplio rango de entrada de 90V - 264V AC. Profundidad de 55,6 mm para simple integración en armarios eléctricos. La tensión de salida puede ajustarse entre 24 - 28 V DC.	1,00	128,31	128,31

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

	Miniserver REF. 100335 Unidad de control central del sistema de automatización Loxone, realizando la mayoría de tareas de seguridad, bienestar y eficiencia energética. 8 salidas digitales libres de potencial, 8 entradas digitales 24VDC, 4 entradas analógicas 0-10V, Conexión al bus Loxone link (max.30 Extensions), Conexión al bus Loxone Tree (Máx. 50 dispositivos Tree), Conexión LAN, Ranura targeta SD, Protocolos Modbus TCP y BACnet IP. Alimentación 19,2...30VDC	1,00	675,03	675,03
	AO Extension REF. 100382. 4 salidas analógicas de 0-10V (20mA). Ideal para el control de calentadores, bombas, etc. Alimentación 24VDC	2,00	331,03	662,06
	1-WIRE. Número de artículo: 100014. 20 entradas analógicas adicionales para la instalación de automatización de Loxone gracias a la 1-WIRE, permitiendo un importante ahorro de espacio. Perfecto para sondas de temperatura.	1,00	259,55	259,55
	DI Extension. Número de artículo: 100283. 20 entradas digitales adicionales para la instalación de automatización de Loxone gracias a la DI Extension, permitiendo un importante ahorro de espacio. Perfecto para pulsadores, contactos y otros sensores. Además, se pueden utilizar las entradas como contadores de frecuencia de hasta 250Hz. 20 entradas digitales	1,00	314,02	314,02
	Air-Base REF. 100114 Conexión de hasta 128 dispositivos Air mediante tecnología inalámbrica. Alimentación 24VDC. La entrega incluye una antena SMA.	1,00	156,62	156,62
	Modbus. REF: 100124. Cada Modbus permite la integración inalámbrica de un dispositivo con interfaz Modbus RTU, como contadores de energía, wallboxes, bombas de calor, etc. Fácil integración de un dispositivo Modbus con hasta 253 actuadores.	2,00	312,29	624,58
	Ud. Detector de humo Air de la marca Loxone. REF. 100142, instalado en techo y conectado al sistema de regulación y control.Sistema de medición profesional que detecta humo de forma segura. Alarma acústica y luz LED de color rojo. Opera de forma autónoma. Batería de larga duración incluida de 9V.	2,00	142,71	285,42
19	**Sonda de temperatura para tuberías**			
	Sensor de temperatura para conductos, ambiente y agua. Ideal para la medición precisa de la temperatura. Utilizado también en medios líquidos y como sensor de contacto. Diámetro: 6mm, longitud del sensor: 50mm, longitud del cable:2.5m. Rango de medición: -55-125ºC. Se incluyen las vainas para insertar en tuberías hidráulicas. Puesta en marcha, mano de obra de montaje, completo y colocado.	16,00	67,28	1.076,48
20	**Sonda temperatura exterior**			
	Sensor de temperatura para temperatura exterior. Puesta en marcha, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	67,28	67,28
21	**Presostato**			
	Ud. Captador analógico de presión de la marca Nautilus. Rango de medición 0-10 bar. Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	210,52	210,52
22	**Trabajo de ingeniería para la programación.**			
	Trabajo de ingeniería para la programación y puesta en marcha del sistema de regulación de las instalaciones. Desarrollo de forma consensuada con la dirección facultativa y representantes de la Propiedad, del proyecto de control y regulación. Incluye el replanteo técnico correspondiente. Programación de controladores según la lógica de control definida en proyecto.	1,00	591,40	591,40
23	**Pantalla-display**			
	Pantalla táctil de 10.1" pulgadas. Procesador Gráfico: PowerVR SGX 544MP. Tecnología: IPS / FULL HD. Resolución: 1920x1200 px (16:9). Sistema operativo Google Android 5. CPU: Octa Core Cortex A7 2.0 GHz. RAM: 2 GB RAM DDR3. Memoria Interna: 32 GB. Card Reader: Micro SD Card Reader (max. 128 GB) de alta velocidad. Batería: 7000 mAh. Bluetooth: v4.0. Soporta USB 3G. Puerto USB PC para conectar cualquier dispositivo USB. Dimensiones: 259 x 173 x 9.2 mm. Incluyendo soporte fijo a cuadro eléctrico y accesorios para conexión de la regulación y control, mano de obra de montaje, completo y colocada en cuadro eléctrico.	1,00	328,51	328,51
24,00	**PROTECCIÓN SONDA TEMPERATURA EXTERIOR**	0,00	0,00	0,00
	Ud. Protección en acero inoxidable de la sonda exterior de tempatura en fachada para evitar actos vandálicos. Incluyendo mano de obra de montaje, completo y colocada.	1,00	75,42	75,42

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvN707K6N0N2215S5W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

26	**P.C.I. Y EMERGENCIAS**			
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	1,00	53,87	53,87
	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	1,00	96,97	96,97
	Ud. Punto de luz de emergencia realizado en canalización PVC corrugado M 20/gp5 y conductores rígidos de cobre aislados para una tensión nominal de 750V. de 1'5mm2. 300 lm., con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v., y lámpara led, base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	1,00	86,20	86,20
	Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en poco rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	1,00	26,94	26,94
27	**SEGURIDAD Y SALUD**			
	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,00	82,97	82,97
	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97	2,00	9,70	19,40
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	7,54	15,08
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	4,31	8,62
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	7,54	15,08
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	23,70	47,40
	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	4,31	8,62
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	4,31	8,62
	Par de botas de agua. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	16,16	32,32
	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97.	2,00	10,77	21,54
	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2,00	10,77	21,54
28	**ETIQUETADO INSTALACIÓN**			
	ETIQUETADO BILINGÜE (castellano y euskera) de todos los circuitos y elementos de la instalación de climatización para que queden perfectamente identificados. Se incluirá además un cartel de metacrilato donde se incluirá el esquema de principio de las instalaciones y los carteles en puertas y otros elementos que así especifica el RITE.	1,00	102,24	102,24
29	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
	m3 Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	1,00	22,20	22,20
30	**LEGALIZACIÓN**			
	Ud. Legalización de la instalación incluyendo todo lo necesario como el propio certificado de la instalación según exige el RITE y documentación certificada por el Organismo de Control Autorizado.	1,00	236,56	236,56

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

31	**FORMACIÓN A PERSONAL DE MANTENIMIENTO**			
	PA para el trabajo de formación al personal de mantenimiento de la Propiedad durante 2 días de 2 horas de formación cada día, para aprender a manejar y entender el software de la programación, mantenimiento calderas de biomasa y puesta en marcha del sistema de regulación de las instalaciones.	1,00	236,56	236,56
	Ud. Aspirador de Cenizas con Función Soplador - Potencia de 1200W y Capacidad para 20L - Incluye Manguera de 1 m y Funda para Filtro - Fabricado en Acero Inoxidable - Limpieza Chimeneas y Pellet - Bikain	1,00	57,11	57,11
32	**VALLAS DE PLÁSTICO PARA CARGA DE BIOMASA**			
	Ud. Valla de plástico muy resistente, estable y de fácil transporte con bandas reflectantes de 200 cm de ancho y 100 cm de alto. Diseñadas para señalizar y mantener distancias entre espacios públicos, eventos, control peatonal, construcciones, etc. Vallas apilables y que permitan una fácil unión entre ellas: Fabricadas en polipropileno de alta densidad, material 100% reciclable; permiten una alta resistencia a bajas temperaturas y a los rayos UVA. Se dejarán al terminar la obra para la futura gestión de la carga de biomasa, reserva de espacios sin aparcar, etc.	4,00	106,67	426,68
33	**PRUEBAS Y ENSAYOS**			
	La empresa instaladora deberá realizar la totalidad de pruebas y ensayos de acuerdo con la Normativa Vigente (RITE y CTE) y las contempladas en el Pliego de Condiciones de este Proyecto para el conjunto de instalaciones ejecutadas. Incluirá: la biomasa necesaria para la realización de la puesta en marcha así como la documentación de todos y cada uno de los productos utilizados en la obra. Protolocolos de Pruebas de las instalaciones. Ensayos de control de calidad. Puesta en marcha y pruebas de cada una de las instalaciones. Garantía de la instalación así como de todos y cada uno de los materiales utilizados. Certificado CE de todos y cada uno de los materiales colocados.	1,00	166,89	166,89

TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN MATERIAL:	**40.876,39**	**€**
15% GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL:	**6.131,46**	**€**
SUBTOTAL:	**47.007,85**	**€**
21% I.V.A.:	**9.871,65**	**€**
TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN MATERIAL I.V.A. INCLUIDO:	**56.879,50**	**€**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

8. PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA

La actuación prevista tiene establecido un requisito específico y exigente de cara a los plazos de ejecución material de la instalación. La empresa que lleve a cabo los trabajos descritos deberá coordinar su planificación de la ejecución material de manera que se prevén los “seis” meses de no calefacción como el periodo disponible para la ejecución material. Sin embargo, las fechas exactas de parada deberán ser aprobadas por las partes implicadas.

Por otro lado, a falta de concretar el plazo más exigente de finalización de la instalación en el propio Pliego de Contratación, se considera que tres meses puede ser un plazo de ejecución mater razonable desde la adjudicación de la obra, teniendo en cuenta que dos meses puede ser el plazo entrega razonable para algunos equipos como las calderas, depósito de inercia. Esta fecha límite se concretada de forma más exigente en el contrato de adjudicación.

Será necesario acordar con la Propiedad los días y horas de trabajo para evitar molestias a las personas usuarias del edificio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

9.1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción e instalaciones.

Sus objetivos son fundamentalmente el prever los medios y regular las actuaciones que han de servir p... reducir los riesgos causantes de accidentes, así como disminuir sus consecuencias cuando se produzcan. ... puesta en práctica de lo indicado en este Estudio de Seguridad y Salud, y el seguimiento de las normas ... prevención de accidentes, supone la integración de la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de ejecución de trabajo.

En este estudio de Seguridad y Salud se contemplan todos aquellos aspectos generales que por su interés, destaquen sobre los demás, incidiendo especialmente en la creación de una organización de prevención sistemática que vaya detectando en cada momento los problemas existentes y funcione para resolverlos, a la vez que trate, por su propia concepción, de integrar la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de trabajo.

Si fuera necesario realizar alguna modificación en los trabajos de ejecución de obra, con relación a las previsiones establecidas en un principio, dichas modificaciones serán estudiadas en sus aspectos de seguridad, tomando las medidas necesarias para que estas variaciones no generen riesgos imprevistos o incontrolados, reseñándolas en el libro de incidencias.

El resumen de los objetivos que pretende alcanzar este estudio de Seguridad y salud, es el siguiente:

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

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cgtiavarra.com/csv/N707K6MN22855W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

9.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos

valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)

- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

9.3. DATOS DEL PROYECTO

Tipo de Obra: caldera de biomasa

Dirección: Lakuntza (Navarra/Nafarroa)

Promotor: Ayuntamiento de Lakuntza / Lakuntzako Udala

Presupuesto de contrato estimado: inferior a 60.000€ I.V.A. incluido.

Nº de personas trabajando simultáneamente en la obra: inferior a 3 personas

Duración de la obra: Se estima inferior a 2 meses

9.4. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS A LA OBRA

Asistencia Primaria (Urgencias):

Centro de Salud Lakuntza

Teléfono: 948 464846

Distancia aproximada: 0,1 Km

Asistencia (Hospital): URGENCIAS

Situación: Complejo hospitalario de Navarra – Hospital Virgen del Camino

Teléfono: 848 422222

Distancia aproximada: 35 Km

• El personal asignado a la obra deberá ser sometido a reconocimiento médico antes de iniciar la prestación de servicios, en las condiciones establecidas en la legislación vigente.

9.5. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores/as (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

9.6. DEFINICIÓN DE LA OBRA

Este subapartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitad y las medidas preventivas y las protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción los riesgos asociados a cada una de las fases de obra. Definición de la obra.

1. **Tareas previas:**
    - Señalización. Si se requiere señalización exterior y en especial la inutilización del patio cubierto y los aledaños durante los trabajos de instalación interior. Será necesario instalar una zona de vallas limitando la zona de trabajo no accesible para personas ajenas a la obra.
2. **Servicios higiénicos, vestuarios y oficina de obra.**
    - No se requiere
3. **Ejecución material**
    - Apertura de orificios en paredes/techos. Se requiere abrir apertura tanto de acceso como de paso de conductores eléctricos en cubierta.
    - Desconexión del cuadro eléctrico actual y conexión eléctrica del nuevo cuadro una vez sujetado en pared.
    - Instalación del inversor.
    - Colocación y sujeción de soportes metálicos para apoyar los paneles fotovoltaicos.
    - Colocación de las canales aislantes para el tendido de los cables eléctricos.
    - Instalación de los paneles fotovoltaicos.
    - Tendido de conductores de cobre sobre bandeja
    - Tendido de conductores de cobre bajo canaleta perforada.
    - Instalación de equipos eléctricos de protección.
    - Instalación de línea de conexión de datos con internet.
    - Conexión de bornas y puesta en marcha del sistema.

• **Agente:** instalaciones, máquinas, herramientas, equipos.
• **Entorno:** ambiente (agentes físicos, químicos o biológicos) y lugar de trabajo (orden, limpieza..).
• **Trabajador/a:** aptitud y actitud del trabajador para el control de la situación de riesgo.
• **Organización:** organización del trabajo y gestión de la prevención (formación, procedimientos de trabajo…).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.tinavarra.com/sv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

9.7. RIESGOS DE LA OBRA Y MEDIDAS A ADOPTAR

1.1. Valoración

A continuación, se hace una estimación del **nivel de riesgo**, valorando para ello:

- **La probabilidad** de que se materialice en un accidente.
- **Las consecuencias** que esa materialización se cree que tendría en las personas o en las cosas.

Probabilidad (P)	Valor	Significado
Improbable	1	No es esperable ni se conocen situaciones similares en las que se haya materializado el riesgo.
Baja	2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.
Media	3	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Alta	4	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Muy alta	5	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.

Consecuencias (C)	Valor	Significado	
		Daños personales	**Daños materiales**
Incidente	1	Pequeñas lesiones que no requieren tratamiento.	Daños materiales mínimos o que no necesitan reparación
Leve	2	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso
Grave	3	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT)	Necesario para de proceso para efectuar la reparación

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Muy grave	4	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Mortal o catastrófico	5	Muerte de una o más personas.	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)

El valor del nivel de riesgo se obtiene multiplicando los valores de Probabilidad (P) por los de Consecuenc (C) y consultar la siguiente tabla de Riesgo (R), R = P x C:

P \ C	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

De acuerdo a los valores obtenidos en la tabla, se adoptan los siguientes criterios de evaluación y prioridad e la implantación de medidas correctoras.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22l555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Cuando en la evaluación se obtenga un **valor mayor de "TOLERABLE"**, se incluirá también la evaluación de

Valor	Nivel de riesgo	Evaluación	Prioridad
R≤5	Trivial (T)	No se requiere acción inmediata	5
5<R≤10	Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	4
10<R≤15	Moderado (M)	Hay que aplicar medidas correctoras para reducir significativamente la situación de riesgo, determinando las inversiones y los plazos de realización. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	3
15<R≤20	Importante (I)	Controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible. No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.	2
20<R≤25	Intolerable (IN)	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	1

riesgo residual una vez aplicadas las medidas correctivas.

Estas podrán ser de aplicación en el origen, de tipo organizativo, de protección colectiva, de protección individual, de formación e información a los trabajadores/as u otras.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

9.8. Riesgos específicos

DAÑOS A TERCEROS/AS	
Descripción:	
Entrada personas ajenas a la obra	Entrada accidental a la obra o por desconocimiento
Caída de objetos	Debidos a desprendimientos, empujes o desplazados por la acción del viento. Mientras son elevados. Si se adoptan las medidas de seguridad, como amarrar los materiales en la cubierta para que no sean llevados por la acción del viento, se recogen los restos del montaje, si se emplean medios auxiliares de elevación en buenas condiciones (cinchas, cestas, etc.) el riesgo sería bajo
Desprendimiento de medios auxiliares	Por una deficiente colocación o amarre pueden desprenderse al vacío. Si se utilizan medios en buenas condiciones y con un buen montaje el riesgo sería bajo

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Entrada de personal ajeno a la obra por despiste o por desconocimiento.	Grave	Media	Tolerable
Caída de objetos a la calle.	Muy grave	Media	Moderado
Caída de objetos mientras éstos son elevados.	Mortal	Media	Moderado
Desprendimiento de medios auxiliares.	Muy grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Cerramientos de los acopios realizados.

Señalización de prohibición de entrada del personal a la obra.

Los medios auxiliares estarán en buenas condiciones.

La maquinaria para elevar cargas estará en buenas condiciones y con los permisos en regla.

No se elevarán cargas sueltas. Siempre en cestas o bien atadas con cinchas o redes.

Las cargas deberán estar bien sujetas o con pesos encima para que no sean arrastradas por el viento.

Las herramientas estarán en bolsas portaherramientas o sujetas a elementos firmes. En el caso de trabajar sobre cubiertas inclinadas.

Los medios auxiliares estarán en buenas condiciones y con los elementos de amarre que sean necesarios. No dejando nada medio suelto o a medio montar.

Señalización nocturna y diurna de las vallas o acopios realizados en la calle.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de objetos a la calle.	Muy grave	Baja	Tolerable
Caída de objetos mientras éstos son elevados.	Mortal	Baja	Tolerable
Desprendimiento de medios auxiliares.	Muy grave	Baja	Tolerable

SEÑALES ASOCIADAS	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**
	Guantes protección mecánica. Casco de seguridad Botas de seguridad.	Cerramiento acopios Protecciones en los salientes de la elevadora

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvMK/csvMK.jsp
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

IZADO DE MATERIALES				
Descripción:				
Izado de diferentes elementos mediante pluma para posterior acopio o montaje				
Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de objetos por desplome	Evitable	Muy Grave	Media	Moderado
Caída de objetos en manipulación	Evitable	Muy Grave	Media	Moderado
Caída de objetos desprendidos	Evitable	Muy Grave	Media	Moderado
Golpes contra objetos móviles	Evitable	Grave	Alta	Moderado
Atrapamiento por o entre objetos	Evitable	Muy Grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Únicamente podrán operar con la pluma de los camiones aquellas personas que estén formadas, con la capacidad física

Adecuada y autorizados por la empresa.

Gruísta

Antes de comenzar la jornada el operador del camión pluma comprobará que los diferentes elementos de seguridad estén en adecuadas condiciones.

El camión deberá estar correctamente posicionado, con los pies colocados y si la compactación del terreno no fuera la correcta se colocarán plataformas metálicas o de madera para asentar el vehículo.

No posicionar el camión en terrenos embarrados, con charcos,.

No colocarse en el radio de acción de la grúa o pluma.

Levantar siempre verticalmente las cargas, nunca hacer esfuerzos laterales.

La carga deberá levantarse de forma lenta, y si después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, se desequilibra, o está amarrada, se debe volver a bajar despacio.

Evitar las arrancadas o detenciones bruscas.

Si la carga a manipular es peligrosa avisar la operación con antelación suficiente al resto de trabajadores/as.

No abandonar el mando de la maquina mientras penda una carga del gancho.

Observar la carga durante la traslación.

Evitar que la carga sobrevuele a personas.

No está permitido a personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.

Cuando se trabaje sin carga elevar el gancho para librar personas y objetos.

No balancear la carga para depositarla

Estrobador

Utilizar cadenas, eslingas,. Dimensionadas a la carga a manipular.

No sobrepasar la carga máxima.

No cruzar los cables, eslingas.

Comprobar antes de cualquier operación que las cadenas, eslingas,. se encuentran en perfecto estado

Si se van a mover varios elementos arriostrarlos previo a su manipulación para evitar su desprendimiento.

Prestar atención al ángulo formado por los ramales ya que disminuye su resistencia.

La eslinga o cadena descansara siempre en el fondo del gancho.

No acompañar la carga con la mano.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de objetos por desplome	Muy Grave	Baja	Tolerable
Caída de objetos en manipulación	Leve	Alta	Tolerable
Caída de objetos desprendidos	Muy Grave	Baja	Tolerable
Golpes contra objetos móviles	Grave	Baja	Tolerable
Atrapamiento por o entre objetos	Muy Grave	Baja	Tolerable

SEÑALES ASOCIADAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Guantes protección mecánica. Casco de seguridad Botas de seguridad.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

MONTAJE ESTRUCTURA	
Descripción:	
Preparar superficie	
Montaje mecano	Montaje elementos prefabricados. Uniones atornilladas y soldadas.
Pintado	Pintado de protección antioxidante en puntos de soldadura y arañazos.

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**
Grúa para elevación de cargas.	Esmeril
Plataforma elevadora.	Taladro
Grupo electrógeno.	

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída del equipo de soldadura al vacío	Muy Grave	Improbable	Tolerable
Quemaduras de soldadura	Grave	Baja	Tolerable
Riesgo de caída de altura	Mortales	Baja	Tolerable
Caída de materiales a los pies	Improbable	Baja	Tolerable
Caída de objetos sobre las personas	Muy Grave	Media	Moderado
Corte en manos por materiales punzantes o cortantes	Grave	Baja	Tolerable
Exposición a radiaciones	Grave	Baja	Tolerable
Sobreesfuerzos	Grave	Baja	Tolerable
Inclemencias meteorológicas (Lluvia, nieve o viento)	Muy Grave	Media	Moderado
Riesgo eléctrico generado por las herramientas	Grave	Improbable	Tolerable
Riesgo de proyección de partículas a los ojos	Grave	Baja	Tolerable
Intoxicación por empleo de productos químicos	Grave	Improbable	Tolerable
Nivel de ruido excesivo por el empleo de herramientas	Grave	Improbable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Sujeción del equipo de soldadura a un elemento fijo de la estructura o plataforma

Empleo del equipamiento de soldadura. Como guantes, mandiles, protecciones faciales y oculares.

Las herramientas eléctricas contarán con todas las protecciones, doble protección y marcado CE, los cables no estarán picados.

No se expondrán las herramientas eléctricas a la lluvia o se utilizarán sobre charcos.

Empleo de gafas de protección mecánica para el uso de esmeriles o rotafléx.

Empleo de protectores auditivos cuando se generen ruidos excesivos

Caída de altura desde la cubierta y la elevadora: Uso de anticaídas y línea de vida.

Colocación barandillas.

Empleo del casco de seguridad

Limpieza y orden en la obra.

Izado de material debidamente atado y encintado en el correspondiente palet. Izado de material en bateas.

El material se almacenara de forma que se eviten sobrecargas y repartidos por zonas de trabajo. Se evitara la caída de dichos materiales con un almacenamiento ordenado.

Los recipientes que transporten los líquidos de sellado se llenaran de tal forma que se garantice que no habrá derrames innecesarios.

Se suspenderán los trabajos en la cubierta cuando la velocidad del viento supere los 50 km/h en prevención del riesgo de caída de objetos y personas. En dicho caso se retirarán las herramientas y materiales que puedan caer al vacío.

Se suspenderán los trabajos en cubiertas con lluvia, nieve o hielo.

En caso de lluvia, nieve o viento excesivo se suspenderá el trabajo en cubiertas para resguardarse en un lugar seguro.

Se deberá disponer de protector solar adecuado y de agua para evitar deshidrataciones en días calurosos. Se recomienda hacer pequeños descansos cuando aprieta el calor.

Riesgos residuales	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de objetos sobre las personas	Muy Grave	Baja	Tolerable
Inclemencias meteorológicas (Lluvia, nieve o viento)	Muy Grave	---	----

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
	Casco de seguridad	Anclajes	Estructura
	Arnes (cuerda, antiácidas…)	Líneas de vida	
	Botas de seguridad.	Redes	Perímetro
	Guantes protección mecánica.		
	Gafas antichoque.		
	Guantes y gafas de soldador		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgvNT07K6N0N2215s5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

MONTAJE DE COLECTORES TÉRMICOS

Descripción:	
Acopios de materiales.	Descarga de materiales voluminosos,
Montaje de los colectores	Colocación de los colectores sobre las estructuras y fijación.
Fontaneria de los colectores	Conexión de las tuberías de los colectores entre si y a las bajantes ya preparadas.
Cableado de sondas hasta armario de mando	Cableado de las sondas de temperatura hasta el armario eléctrico de la instalación solar.

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	
Grúa telescópica.	Radial Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora.	Útiles de izado.

Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Prob**	**Riesgo**
Desprendimiento carga durante su izado	Evitable	Muy grave	Media	Tolerable
Desplome del colector mientras está apoyado sobre la estructura.	Evitable	Muy grave	Medio	Tolerable
Caída a de altura (max. 2m) o a distinto nivel	Evitable	Muy Grave	Medio	Tolerable
Riesgo eléctrico por trabajos en tensión.	Evitable	Muy graves	nulo	----------

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

No montar los colectores con vientos superiores a 40 km/h

No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.

No usar medios de izado si no están en buenas condiciones.

Mantener limpia la obra.

Transitar siempre sobre la cubierta por el interior de la zona balizada con conos y cinta.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
Utilización de calzado seguridad.	Utilizar vallas.	Área de influencia de la grúa y superficie de montaje.
Guantes protección mecánica		
Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.		
Utilización protec. Auditivos con radiales.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

INSTALACIONES DE FONTANERIA

Descripción:	
Acopios de materiales.	Descarga de materiales voluminosos
Montaje de tuberías	Montaje de las tuberías y elementos de fontanería. Pruebas de presión de las mismas
Conexionado de tuberías	Realización de red de tuberías. Pruebas de fugas.

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	
Camión con grúa.	Equipo de electrosoldadura.	Escaleras de tijera.
	Radial	Atornilladora eléctrica.
	Taladros eléctricos.	Amoladora.

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**			
	tipo	**consecuencias**	**Prob**	**Riesg**
Desprendimiento carga durante su izado	Evitable	Muy graves	Media	Moderado
Riesgos de punzonamiento	No evitable	Graves	Baja	Tolerable
Riesgo de caída a distinto nivel	Evitable	Muy grave	Improbable	Tolerable
Riesgo de caída de objetos a los pies	Evitable	Grave	Probable	Tolerable
Proyección de partículas a los ojos	Evitable	Grave	Muy probable	Importante
Ruidos excesivos	No evitable	Muy grave	Muy probable	Importante
Riesgos de quemaduras	No evitable	Muy grave	Muy probable	Importante
Intoxicación por manipulación de productos químicos	Evitable	Mortal	Probable	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.
No usar medios de izado si no están en buenas condiciones.
Mantener limpia la obra. Para disminuir el riesgo de punzonamiento.
Transitar siempre en la cubierta por el interior de la zona balizada con conos y cinta
Para evitar la conexión accidental de la red, el ultimo cableado que se ejecutara será el que va del cuadro general al de la
compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
• Antes de entrar en carga la instalación se hará una revisión general de las conexiones, protecciones y cuadros eléctricos. Las pruebas serán anunciadas a todo el personal.
Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
Fontanería
Los equipos de soldadura estarán en buen estado. Se utilizaran las protecciones adecuadas para los trabajos de soldadura.
Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
Se prohíbe abandonar sopletes encendidos.
Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.
Se evitara soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol, y estas se transportaran en los carros porta botellas.
Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados, para evitar intoxicación. Se establecerá una corriente de aire en caso de tener que soldar con plomo.
Empleo de botas de seguridad
Las escaleras y borriquetas estarán en buen estado. Se colocarán adecuadamente.
Se protegerán los huecos de las ventanas. Para que cuando se suban junto a ellas están ya las protecciones.
Empleo de calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.
Empleo de gafas de protección mecánica durante el manejo de rotafléx o amoladoras.
Estarán a disposición de los trabajadores/as de protectores auditivos frente a los ruidos generados por las herramientas manuales.
Los equipos de soldadura estarán en buen estado.
Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
Botas de seguridad.		
Guantes protección mecánica		
Gafas antichoque.		
Guantes impermeables.		
Anticaídas, (arneses y líneas de vida).		
Casco de seguridad.		
Mandil y guantes soldadura.		
Mascará soldadura.		
Protectores auditivos		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/f707/6N0N22l555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

MONTAJE ELECTRICO

Descripción:	
Montaje de armarios	Montaje del armario de protecciones
Cableado del armario	Cableado entre los elementos de la instalación y el armario.
Conexión física a la red	Conexión física entre el armario de mando y el armario general del edificio

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	
	Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora.	

Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de altura o a distinto nivel.	Evitable	Mortal	Medio	Moderado
Caída de material y herramientas desde arriba.	Evitable	Muy grave	Medio	Moderado
Riesgo eléctrico, trabajos en tensión.	Evitable	Muy grave	Alto	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Desconectar el tramo de donde se realice la conexión a la red durante la ejecución de esta.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión.

La conexión a red eléctrica será realizado por personal cualificado

Señalizar la zona de trabajos para evitar el acceso a los mismos de personas ajenas.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de altura o a distinto nivel.	Mortal	Baja	Tolerable
Caída de material y herramientas desde arriba.	Muy grave	Baja	Tolerable
Riesgo eléctrico, trabajos en tensión.	Muy grave	Nulo	----

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
Utilización de calzado seguridad. Guantes protección mecánica Protecciones eléctricas si trabajan en tensión.	•	
	•	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ENERGIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Descripción:	
Energización planta desde el exterior	Entrada de suministro eléctrico desde el exterior.
Medición de la tensión en las series	Control de la tensión existente en cada serie por medio del polímetro

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	

Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Riesgo eléctrico por trabajos en tensión	Evitable	Mortales	Nulas	----------
Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones	Evitable	Mortales	Alto	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Se cumplirá los procedimientos de trabajo.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones	Mortales	Bajo	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
• Epi´s no conductores, aislantes • Ropa no conductora.	• Extintor para fuegos con presencia de electricidad	Junto a la zona donde estén los operarios En las instalaciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/cs/jN707K6N0M22I555w
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

REALIZACION DE POZOS

Descripción:

Realización de pozos geotérmicos mediante pilotadora

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).	Mortal	Improbable	Tolerable
Atrapamientos de personas	Muy grave	Probable	Moderado
Caída a distinto nivel	Grave	Probable	Tolerable
Ruido	Grave	Probable	Tolerable
Vibraciones	Grave	Probable	Tolerable
Golpes con el trepano	Muy grave	Probable	Moderado
Polvo ambiental.	Grave	Probable	Tolerable
Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).	Grave	Probable	Tolerable
Quemaduras (tareas de mantenimiento).	Muy grave	Probable	Moderado
Atrapamientos (tareas de mantenimiento).	Muy grave	Probable	Moderado
Sobre esfuerzos (tareas de mantenimiento).	Grave	Probable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Las zonas de excavación se mantendrán limpias y ordenadas. Para ello, se utilizara en coordinación con la pilotadota, una pala cargadora que retire los productos procedentes de la excavación, para su transporte al vertedero.

Se prohíbe transportar a personas sobre la máquina de excavación de pozos.

Se prohíbe la permanencia de personas a menos de 5m. Del radio de acción de la maquina.

Las muelas del taladro se mantendrán en buen estado, sustituyendo los trépanos deteriorados por otros en buen estado.

Las operaciones de mantenimiento se efectuaran con el trepano apoyado sobre el suelo.

La guía para el centrado en el punto exacto para la excavación del pozo, se realizara por 2 hombres mediante sogas de gobierno, que permitirán el centrado del trepano sin tocarlo con las manos.

La operación de encamisado se realizar izando el tubo en posición vertical y guiándolo con cuerdas de gobierno por 2 operarios evitando tocarla directamente con las manos.

El riesgo de caída de personas en el interior de los pozos, en el lapso de tiempo existente entre la apertura y el relleno con la ferralla y el hormigón, se evitara, cubriendo el hueco con un entablado.

Normas para los maquinistas

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo el trepano, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pilotadota, pueden incendiarse.

Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo.

No arrastre el trepano o las camisas. Ícelas y transpórtelas en vertical sin balancear.

Evitar tocar el líquido anticorrosión sin protegerse con guantes y gafas antiproyecciones.

No se admitirán pilotadotas que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos de seguridad homologadas.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

Tendrán un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardad para mantenerlo limpio.

Dispondrán de un extintor de incendios de polvo químico seco.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ZANJAS; APERTURA Y CIERRE

Descripción:	
Apertura de zanjas	Apertura de zanjas para el paso de tuberías. Colocación de tuberías, arquetas y cierre de zanjas.

Riesgos especificos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Caída de maquinaria al interior de la zanja (1).	Muy grave	Muy probable	Importante
Caída accidental en el acceso a la zanja.	Graves	Muy probable	Moderado
Caída accidental al interior de la zanja (6)	Muy grave	Muy probable	Importante
Desprendimiento carga por rotura medios auxiliares (2)	Muy grave	Probable	Moderado
Desprendimiento carga por mal estrobado (3)	Muy grave	Probable	Moderado
Desprendimiento carga por mal funcionamiento maquinaria	Muy grave	Probable	Moderado
Derrumbe taludes (4)	Mortal	Probable	Moderado
Desprendimiento material del borde talud (5)	Mortal	Probable	Moderado
Caída de pequeño material al ser golpeado	Grave	Muy probable	Moderado
Caída de material sobre los operarios al descargar (7)	Muy grave	Muy probable	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

La maquinaria permanecerá alejada de los bordes de las zanjas al menos metro o metro y medio.

Se utilizarán aquellos medios auxiliares que estén en buen estado. Se harán revisiones al inicio de las obras y periódicas de los medios auxiliares para comprobar su buen estado.

El estrobado de la carga será realizado por personal con los conocimientos necesarios o bajo la supervisión de personal cualificado.

Los taludes contarán con la inclinación adecuada o se entivarán si fuera necesario. No tendrán una anchura inferior a 80 cm. Ni una profundidad mayor de 1.3m sin entivar.

El material de acopio permanecerá al menos un metro alejado del borde de la zanja. Incluida la tierra de la excavación.

Las zanjas o pozos que permanezcan abiertos y no se esté trabajando en ese momento en ellos se balizarán o se cerrarán.

Los operarios permanecerán alejados de la descarga del material al interior de la zanja. En especial del material de relleno como gravas. Al maquinista, si no ve directamente el interior de la zanja, será guiado por otro operario o no habrá nadie en la zanja.

En caso de que llueva o se acumule agua en el fondo de la excavación, colocar bombas que saquen el agua y drenen las zanjas y pozos para evitar que se minen los taludes provocando desprendimientos del terreno.

Se dispondrán del número de escaleras suficiente para poder bajar a las zanjas.

Los pozos y arquetas permanecerán siempre balizados o cerrados. Indicar los pozos resaltados para evitar accidentes.

No permitir que existan trabajadores/as en las inmediaciones de las zonas de trabajo de las distintas máquinas

No permitir que trabajadores/as que no tengan carné de conducir utilicen las distintas máquinas utilizadas en la obra (dumper, carretilla elevadora, etc.) para mover o transportar los distintos materiales (encofrados, hormigón u otros materiales)

Revisar las distintas máquinas que están en obra y comprobar que tienen todos los dispositivos ópticos y acústicos para que el conductor avise a los trabajadores/as que están en la obra

Comprobar que las mangueras utilizadas no tienen empalmes con cinta aislante o mal realizados, en caso de que sea así sustituir los empalmes por regletas adecuadamente aisladas

Cuando las máquinas tengan que trabajar en zonas con pendiente, deben trabajar colocadas en el sentido de la pendiente y no perpendiculares a la misma

Realizar revisión periódica de los útiles y elementos utilizados para atar y mover los pozos, arquetas o tubería de saneamiento transportados (cables, cadenas, eslingas, etc.)

Retirar los restos de materiales y objetos utilizados en la obra, intentando mantener cada zona de trabajo, limpia y sin materiales y objetos en los que se pueda tropezar, teniendo en cuenta que debe retirarse los clavos de las tablas utilizadas para evitar posibles pinchazos

Mantener los materiales perfectamente paletizados y ordenados hasta que se vayan a colocar en la obra y se soltarán sólo los palets de material que se vayan a colocar en el momento en la obra

Tener en cuenta la profundidad y sección de las pozos de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de las mismas

Colocar señalización vial de acceso que indique el peligro entrada de vehículos pesados

Señalización vial en los viales de accesos a las zonas en obras de “señal peligro obras”.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• Botas de seguridad.	• señalizar con cinta	
• Guantes protección mecánica.	• señal luminosa y acústica marcha atrás	Maquinaria de obra.
• Chaleco reflectante.	• Señal maquinaria pesada trabajando	Entrada a la obra.
	• Balizamiento	Zanjas y pozos abiertos
	• Balizamiento pozos resaltados	Para evitar choque maquinaria o vehículos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cti.navarra.com/cs/ViewServer/2853/0
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

COLOCACIÓN TUBERIAS

Descripción:

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caídas a distinto nivel	Muy grave	Probable	Moderado
Caídas al mismo nivel	Grave	Probable	Tolerable
Pisadas sobre objetos	Grave	Probable	Tolerable
Golpes y Cortes	Grave	Probable	Tolerable
Atrapamientos	Muy grave	Probable	Moderado
Contactos Eléctricos directos e indirectos	Grave	Probable	Tolerable
Sobreesfuerzos	Grave	Probable	Tolerable
Exposición Agentes Químicos: Gases y humos	Grave	Probable	Tolerable
Exposición Agentes Físicos: Iluminación	Grave	Probable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Adecuar espacios para el acopio y almacenamiento de las Tuberías. (según especificaciones de 'Almacenamiento de Cargas")

La tubería se colocará de forma que no obstaculice el paso.

Los trabajos de aplomado se realizarán de forma segura: Cinturón de Seguridad anclado a punto fijo en altura.

El transporte de tubería a hombro se realizará de forma segura: extremo anterior levantado.

Los trabajos en altura se realizarán de forma segura: Petos, redes, barandillas (según especificaciones "Trabajos en Alturas").

La iluminación de los tajos será> 100 lux.

Las tuberías se unirán firmemente a puntos fijos, o se montarán sobre soportes.

Se deberá utilizar protección colectiva en los conductos verticales y huecos exteriores.

Mantener tajos limpios de recortes.

Obligación de cumplir con las medidas preventivas y protecciones individuales indicadas en los trabajos que se realicen según especificaciones de Soldadura eléctrica y/o Soldadura oxiacetilénica.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Gafas antichoque.
- Anticaídas, (arneses y líneas de vida) y Casco de seguridad para trabajos en altura.
- Polainas de cuero y Mandil de cuero en caso de soldaduras.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ENCOFRADO Y OBRAS DE FABRICA

Descripción:	
Ejecución de arquetas de hormigón	Encofrados de madera para la realización de arquetas de hormigón.

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de materiales a los pies	Grave	Probable	Tolerable
Caída de material a la cabeza	Muy grave	Probable	Tolerable
Corte en manos por materiales punzantes o cortantes	Grave	Probable	Tolerable
Atropello por circulación dumper interior obra	Mortales	Improbable	Tolerable
Caída de cargas desde grúa del camión	Muy grave	Improbable	Moderado
Riesgo de corte con sierras de corte material	Muy grave	Probable	Moderado
Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos	Grave	Muy probable	Moderado
Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes…), durante las maniobras de izado a las plantas.	Muy grave	Probable	Tolerable
Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.	Grave	Probable	Tolerable
Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas	Grave	Probable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias. (Ver apartado de escaleras de mano).

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos, usted concreta)

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

El personal que utilice las máquinas-herramientas contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de las personas autorizadas.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado

Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre «carambucos» o similar, por ejemplo).

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser «carpintero encofrador» con experiencia.

El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador.

Antes del vertido del hormigón, el Comité de Seguridad y en su caso, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico calificado, la buena estabilidad del conjunto.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**
• Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Gafas antichoque. • Guantes impermeables. • Casco de seguridad.	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

VERTIDO DE HORMIGON - CANALETA

Descripción:

Vertido de hormigón	Vertido mediante canaleta para las arquetas

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de personas y/u objetos al mismo nivel	Grave	Muy probable	Moderado
Caída de personas y/u objetos a distinto nivel	Muy grave	Muy probable	Importante
Rotura o reventón de encofrados	Muy grave	Probable	Moderado
Atrapamientos o golpes	Grave	Probable	Tolerable
Atropello por camión hormigonera	Mortal	Probable	Moderado
Contactos eléctricos directos (líneas eléctricas, masas de maquinas…)	Muy Grave	Probable	Moderado
Cortes o lesiones en las manos	Grave	Muy probable	Moderado
Pisadas sobre objetos punzantes	Grave	Probable	Tolerable
Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos	Grave	Muy Probable	Moderado
Dermatosis por contacto con el hormigón	Grave	Probable	Tolerable
Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores	Muy grave	Probable	Moderado
Lumbalgias por sobreesfuerzos	Muy grave	Probable	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Se instalaran fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Se habilitarán «puntos de permanencia» seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Los operarios llevaran chalecos reflectantes.

Se prohíbe circular por la obra con la canaleta extendida.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
• Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Gafas antichoque. • Casco de seguridad.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

INSTALACIONES DE FONTANERIA

Descripción:	
Acopios de materiales.	Descarga de materiales voluminosos
Montaje de tuberías	Montaje de las tuberías elementos de fontanería. Pruebas de presión de las mismas
Conexionado de tuberías	Realización de red de tuberías. Pruebas de fugas.

MAQUINARIA:	HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES	
	Equipo de electrosoldadura.	Escaleras de tijera.
	Radial	Atornilladora eléctrica.
	Taladros eléctricos.	Amoladora.

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO			
	tipo	consecuencias	Prob	Riesgo
Desprendimiento carga durante su izado	Evitable	Muy graves	Media	Moderado
Riesgos de punzonamiento	No evitable	Graves	Baja	Tolerable
Riesgo de caída a distinto nivel	Evitable	Muy grave	Improbable	Tolerable
Riesgo de caída de objetos a los pies	Evitable	Grave	Probable	Tolerable
Proyección de partículas a los ojos	Evitable	Grave	Muy probable	Importante
Ruidos excesivos	No evitable	Muy grave	Muy probable	Importante
Riesgos de quemaduras	No evitable	Muy grave	Muy probable	Importante
Intoxicación por manipulación de productos químicos	Evitable	Mortal	Probable	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.
No usar medios de izado si no están en buenas condiciones.
Mantener limpia la obra. Para disminuir el riesgo de punzonamiento.
Transitar siempre en la cubierta por el interior de la zona balizada con conos y cinta
Para evitar la conexión accidental de la red, el ultimo cableado que se ejecutara será el que va del cuadro general al de la
Compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
• Antes de entrar en carga la instalación se hará una revisión general de las conexiones, protecciones y cuadros eléctricos. Las pruebas serán anunciadas a todo el personal.
Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
Fontanería
Los equipos de soldadura estarán en buen estado. Se utilizaran las protecciones adecuadas para los trabajos de soldadura.
Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
Se prohíbe abandonar sopletes encendidos.
Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.
Se evitara soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol, y estas se transportaran en los carros porta botellas.
Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados, para evitar intoxicación. Se establecerá una corriente de aire en caso de tener que soldar con plomo.
Empleo de botas de seguridad
Las escaleras y borriquetas estarán en buen estado. Se colocarán adecuadamente.
Se protegerán los huecos de las ventanas. Para que cuando se suban junto a ellas están ya las protecciones.
Empleo de calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.
Empleo de gafas de protección mecánica durante el manejo de rotafléx o amoladoras.
Estarán a disposición de los trabajadores/as de protectores auditivos frente a los ruidos generados por las herramientas manuales.
Los equipos de soldadura estarán en buen estado.
Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
Botas de seguridad. Guantes protección mecánica Gafas antichoque. Anticaídas, (arneses y líneas de vida). Mandil y guantes soldadura, Mascará soldadura. Protectores auditivos		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N70YK6NN22I555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

MONTAJE ELECTRICO

Descripción:	
Montaje de armarios	Montaje del armario de protecciones
Cableado del armario	Cableado entre los elementos de la instalación y el armario.
Conexión física a la red	Conexión física entre el armario de mando y el armario general del edificio

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	
	Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora.	

Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de altura o a distinto nivel.	Evitable	Mortal	Medio	Moderado
Caída de material y herramientas desde arriba.	Evitable	Muy grave	Medio	Moderado
Riesgo eléctrico, trabajos en tensión.	Evitable	Muy grave	Alto	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Desconectar el tramo de donde se realice la conexión a la red durante la ejecución de esta.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión.

La conexión a red eléctrica será realizado por personal cualificado

Señalizar la zona de trabajos para evitar el acceso a los mismos de personas ajenas.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de altura o a distinto nivel.	Mortal	Baja	Tolerable
Caída de material y herramientas desde arriba.	Muy grave	Baja	Tolerable
Riesgo eléctrico, trabajos en tensión.	Muy grave	Nulo	----

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
Utilización de calzado seguridad. Guantes protección mecánica Protecciones eléctricas si trabajan en tensión.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ENERGIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Descripción:	
Energización planta desde el exterior	Entrada de suministro eléctrico desde el exterior.
Medición de la tensión en las series	Control de la tensión existente en cada serie por medio del polímetro

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	

Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Riesgo eléctrico por trabajos en tensión	Evitable	Mortales	Nulas	----------
Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones	Evitable	Mortales	Alto	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Se cumplirá los procedimientos de trabajo.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones	Mortales	Bajo	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
• Epi´s no conductores, aislantes • Ropa no conductora.	• Extintor para fuegos con presencia de electricidad	Junto a la zona donde estén los operarios En las instalaciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.xitinavarra.com/cs/jN707K6N0M22I555w
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

9.9. RIESGOS GENERALES:

RIESGOS METEREOLÓGICOS	
Descripción:	
Vientos fuertes	Vientos con velocidades altas que pueden provocar vuelo de material, imposibilidad de manipular material, resbalones provocados por la dificultad en el desplazamiento incluso con riesgo de caída de altura. Pueden provocar caída al vacío de material, herramientas incluso operarios.
Tormentas eléctricas	Caída de rayos a las masas metálicas de la subestructura y de los medios auxiliares.
Tormentas con presencia de abundante agua o granizo	Provocando dificultad en los desplazamientos. Pudiendo llegar a provocar resbalones incluso caída de altura
Heladas	Riesgo de resbalones incluso caídas de altura.
Presencia de humedad combinada con temperaturas bajas	Las masas metálicas y otros materiales húmedos o mojados, combinados con las bajas temperaturas, pueden provocar daños en las manos.
Temperaturas altas Fuertes radiaciones	Pueden provocar deshidratación excesiva, quemaduras incluso provocar un golpe de calor.
Radiaciones altas del sol	En verano, habrá temperaturas fuertes, grado insolación alto. Con riesgo de golpe de calor y quemaduras

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Velocidad de viento alta, riesgo choque material contra operarios y caída de altura (empujados por el viento)	Mortal	Media	Moderado
Caída de material a la calle, empujadas por el viento	Muy grave	Alta	Importante
Caída de rayos en caso de tormenta eléctrica	Mortal	Media	Moderado
Cubiertas heladas; Riesgo de caída al resbalarse.	Mortal	Media	Moderado
Tormentas: caída abundante de agua, provocando resbalones con riesgo de caída de altura	Mortal	Media	Moderado
Presencia de humedad y temperaturas bajas. Riesgo de adherirse las manos a las superficies metálicas mojadas.	Grave	Media	Tolerable
Golpe de calor	Muy grave	Media	Moderado
Quemaduras	Muy grave	Improbable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Para la colocación de los colectores no se trabajará con vientos superiores a 40 Km/h
No se dejarán materiales sueltos en el tejado. Permaneciendo todo amarrado.
Los restos de montaje, se recogerán en bolsas o cestas. No quedando nada de un día a otro, en especial los días con vientos fuertes.
Las herramientas se llevarán en bolsas portaherramientas. O permanecerán atadas al cinto.
Durante las tormentas con aparato eléctrico no se trabajará en descampado.
Con capas de hielo, se evitará en la medida de lo posible trabajar. Permaneciendo atados en el caso de tener que trabajar.
Con fuertes trombas de agua o granizo se intentará en la medida de lo posible abandonar el terraplén mientras dure la tormenta.
Con superficies húmedas y temperaturas bajas, se llevarán guantes impermeables protectores o un guante impermeable.
Con temperaturas altas se tomarán líquidos no alcohólicos ni carbonatados (coca-cola, kas, etc) para prevenir la deshidratación.
Para evitar quemaduras, se aplicarán cremas protectoras y se llevarán gorros protectores.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Velocidad de viento alta, riesgo choque material contra operarios y caída de altura (empujados por el viento)	Mortal	Baja	Tolerable
Caída de material a la calle, empujadas por el viento	Muy grave	Baja	Tolerable
Caída de rayos en caso de tormenta eléctrica	Mortal	----	----
Cubiertas heladas; Riesgo de caída al resbalarse.	Mortal	----	----
Tormentas: caída abundante de agua, provocando resbalones con riesgo de caída de altura	Mortal	Baja	Tolerable
Golpe de calor	Grave	Baja	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
Ropa para periodos de lluvia o temperaturas bajas. Guantes impermeables y de protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

BAJA TENSIÓN

Descripción:

Las consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo pueden ocasionar desde lesiones físicas secundarias (golpes, caídas, etc.), hasta la muerte por fibrilación ventricular.

Una persona se electriza cuando la corriente eléctrica circula por su cuerpo, es decir, cuando la persona forma parte del circuito eléctrico, pudiendo, al menos, distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente. La electrocución se produce cuando dicha persona fallece debido al paso de la corriente por su cuerpo.

La fibrilación ventricular consiste en el movimiento anárquico del corazón, el cual, deja de enviar sangre a los distintos órganos y, aunque esté en movim no sigue su ritmo normal de funcionamiento.

Por tetanización entendemos el movimiento incontrolado de los músculos como consecuencia del paso de la energía eléctrica. Dependiendo del recorrido de la corriente perderemos el control de las manos, brazos, músculos pectorales, etc.

La asfixia se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria, ocasionando el paro respiratorio.

Otros factores fisiopatológicos tales como contracciones musculares, aumento de la presión sanguínea, dificultades de respiración, parada temporal de corazón, etc. pueden producirse sin fibrilación ventricular. Tales efectos no son mortales, son, normalmente, reversibles y, a menudo, producen marcas por el paso de la corriente. Las quemaduras profundas pueden llegar a ser mortales.

Intensidad de la corriente

Es uno de los factores que más inciden en los efectos y lesiones ocasionados por el accidente eléctrico.

Duración del contacto eléctrico

Junto con la intensidad es el factor que más influye en el resultado del accidente. Por ejemplo, en corriente alterna y con intensidades inferiores a 100 mA, la fibrilación puede producirse si el tiempo de exposición es superior a 500 ms.

Impedancia del cuerpo humano

Su importancia en el resultado del accidente depende de las siguientes circunstancias: de la tensión, de la frecuencia, de la duración del paso de la corriente, de la temperatura, del grado de humedad de la piel, de la superficie de contacto, de la presión de contacto, de la dureza de la epidermis, etc.

Tensión aplicada

En sí misma no es peligrosa pero, si la resistencia es baja, ocasiona el paso una intensidad elevada y, por tanto, muy peligrosa. El valor límite de la tensión de seguridad debe ser tal que aplicada al cuerpo humano, proporcione un valor de intensidad que no suponga riesgos para el individuo.

Como anteriormente se mencionó, la relación entre la intensidad y la tensión no es lineal debido al hecho de que la impedancia del cuerpo humano varía con la tensión de contacto. Ahora bien, por depender la resistencia del cuerpo humano, no solo de la tensión, sino también de la trayectoria y del grado de humedad de la piel, no tiene sentido establecer una única tensión de seguridad sino que tenemos que referirnos a infinitas tensiones de seguridad, cada una de las cuales se correspondería a una función de las distintas variables anteriormente mencionadas.

Las tensiones de seguridad aceptadas son 24 V para emplazamientos húmedos y 50 V para emplazamientos secos, siendo aplicables tanto para corriente continua como para corriente alterna de 50 Hz.

Frecuencia de la corriente alterna

Normalmente, para uso doméstico e industrial se utilizan frecuencias de 50 Hz (en U.S.A. de 60 Hz), pero cada vez es más frecuente utilizar frecuencias superiores

Recorrido de la corriente a través del cuerpo

La gravedad del accidente depende del recorrido de la misma a través del cuerpo. Una trayectoria de mayor longitud tendrá, en principio, mayor resistencia y por tanto menor intensidad; sin embargo, puede atravesar órganos vitales (corazón, pulmones, hígado, etc.) provocando lesiones mucho más graves. Aquellos recorridos que atraviesan el tórax o la cabeza ocasionan los mayores daños.

GRAFICOS:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Probabilidad	Riesgo

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cti.navarra.com/csv/N707K6BN22I555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha:25/4/2025
VISADO

Electrocución	Mortal	Media	Moderado
Fibrilación ventricular	Muy Grave	Baja	Tolerable
Asfixia	Muy Grave	Baja	Tolerable
Fisiopatológicos	Muy Grave	Baja	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Existe en el cuadro un interruptor general de corte omnipolar accesible desde el exterior del cuadro eléctrico y que es posible accionar sin abrir la puerta.

Existen interruptores diferenciales con sensibilidades mínimas de 30mA para alumbrado general y de 300mA para instalación de fuerza.

El cuadro está instalado en un armario metálico puesto a tierra, cerrado con llave.

El armario tendrá el grado suficiente de estanqueidad contra agua y polvo, y suficiente resistencia mecánica contra impactos.

Las partes activas del cuadro estarán debidamente protegidas.

Las tomas de corriente se realizan por los laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada.

Los armarios están protegidos por marquesinas y cubiertas.

Los accesos al cuadro eléctrico se mantienen limpios y libres de obstáculos.

Está señalizado con peligro de riesgo eléctrico.

Los trabajos en el cuadro se realizan por personal especializado.

Los cables serán conducidos de forma subterránea o por vía aérea para evitar ser pisados y/o arrollados. La canalización será resistente y estará debidamente señalizada.

Las conexiones entre cables se realizarán mediante clavijas y se prohíben las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe o los empalmes, a no ser que se utilicen regletas.

Las tomas de corriente dispondrán de toma de tierra.

Los hilos-cables están forrados con el correspondiente aislamiento de material resistente.

Las lámparas portátiles tendrán mango aislante, dispondrán de dispositivo protector de suficiente resistencia mecánica.

La herramienta eléctrica utilizada estará conectada atierra y dispone de doble aislamiento como método de protección contra contactos indirectos

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Electrocución	Mortal	Baja	Tolerable

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
	Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección eléctrica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ORDEN Y LIMPIEZA.	
Descripción:	
ACOPIOS DE MATERIALES	Traída de materiales a un punto de la obra desde el cual se distribuirá por la obra. Garantizando un orden en la obra.
ACOPIOS PROVISIONALES	Los punto de acopio provisionales se harán mientras dure el tajo en ese punto. Despejando el lugar una vez que finalice la obra en ese punto.
LIMPIEZA DE LOS TAJOS	El embalaje será recogido de forma inmediata una vez que sean desechados. Siendo recogidos en un punto para su salida inmediata de la obra. Pudiendo tener un punto, como un contenedor, para irlos guardando de forma provisional en la obra.
LIMPIEZA INSTALACIONES DE BIENESTAR	Las instalaciones de bienestar se irán limpiando de forma periódica. Tantas veces como haga falta para mantenerlas en unas condiciones dignas.
LIMPIEZA DE LOS TAJOS	Una vez finalizado el trabajo en un tajo. Se procederá a la limpieza de esa zona.
LOS RESTOS ORGÁNICOS DE LOS ALMUERZOS O COMIDAS	Serán retirados a unas bolsas o contenedores para sacarlos de la obra en el día.

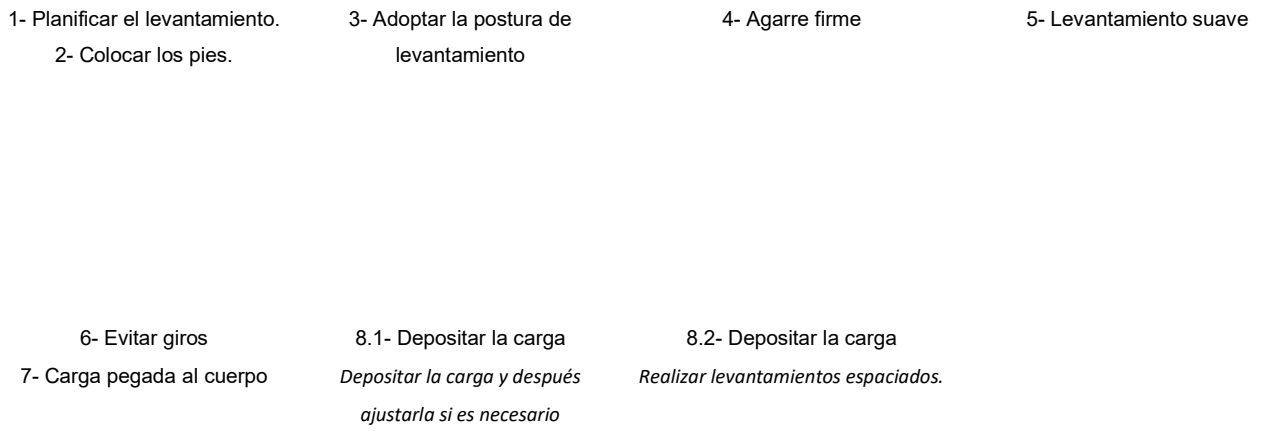
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cnnavarra.com/cs/vm/7K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Descripción:

El manejo y el levantamiento de cargas son las principales causas de lumbalgias. Éstas pueden aparecer por sobreesfuerzo o como resultado de esfuerzos repetitivos. Otros factores como son el empujar o tirar de cargas, las posturas inadecuadas y forzadas o la vibración están directamente relacionados con la aparición de este trauma.

GRAFICOS:



Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Contusiones, cortes, heridas, fracturas	Grave	Media	Tolerable
Lesiones músculo-esqueléticas	Muy grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/csv/07/K6N0N2Z0S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

EL PESO DE LA CARGA

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg.

No obstante, si la población expuesta son mujeres, trabajadores/as jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, no se deberían manejar cargas superiores a 15 kg

Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

LA POSICIÓN DE LA CARGA CON RESPECTO AL CUERPO

Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.

Si el peso real de la carga es mayor que este peso teórico recomendado, se deberían llevar a cabo acciones correctoras para reducir el riesgo, tales como:

- Uso de ayudas mecánicas.
- Reducción del peso de la carga.
- Levantamiento en equipo.
- Rediseño de las tareas de forma que sea posible manejar la carga pegada al cuerpo, entre la altura de los codos y la altura de los nudillos.
- Utilización de mesas elevadoras que permitan manejar la carga a la altura ya recomendada, etc.

En general, en un equipo de dos personas, la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento de equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

EL DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA CARGA

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna".

Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm., que es el límite de alcance para muchas personas.

LOS GIROS DEL TRONCO

Siempre que sea posible, se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

LOS AGARRES DE LA CARGA

Si la carga es redonda, lisa, resbaladiza o no tiene agarres adecuados, aumentará el riesgo al no poder sujetarse correctamente.

Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.

En general, es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.

LA FRECUENCIA DE LA MANIPULACIÓN

Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

EL TRANSPORTE DE LA CARGA

Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro.

Los trayectos superiores a los 10 metros supondrán grandes demandas físicas para el trabajador, ya que se producirá un gran gasto metabólico

LA INCLINACIÓN DEL TRONCO

Si el tronco está inclinado mientras se manipula una carga, se generarán unas fuerzas compresivas en la zona lumbar mucho mayores que si el tronco se mantuviera derecho, lo cual aumenta el riesgo de lesión en esa zona. La inclinación puede deberse tanto a una mala técnica de levantamiento como a una falta de espacio, fundamentalmente el vertical.

La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.

LAS FUERZAS DE EMPUJE Y TRACCIÓN

A modo de indicación no se deberán superar los siguientes valores:

- Para poner en movimiento o parar una carga: 25 kg
- Para mantener una carga en movimiento: 10 kg

EL TAMAÑO DE LA CARGA

Una carga demasiado ancha va a obligar a mantener posturas forzadas de los brazos y no va a permitir un buen agarre de la misma. Tampoco será posible levantarla desde el suelo en una postura segura al no ser posible acercarla al cuerpo y mantener la espalda derecha.

Una carga demasiado profunda, aumentará la distancia horizontal, siendo mayores las fuerzas compresivas en la columna vertebral.

Una carga demasiado alta podría entorpecer la visibilidad, existiendo riesgo de tropiezos con objetos que se encuentren en el camino.

LA SUPERFICIE DE LA CARGA

La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Lesiones músculo-esqueléticas	Muy grave	Baja	Tolerable

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
	Faja Lumbar. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22855W
Nº. 2025-1026-0
Fecha 25/4/2025
VISADO

9.10. EQUIPOS DE TRABAJO:

MAQUINARIA	
RIESGOS GENERALES:	
Caídas del personal al subir o bajar de la maquinaria. Vuelco por manejo imprudente o excesiva velocidad. Atropellos Atrapamientos. Sobreesfuerzos. Golpes contra objetos Choques entre vehículos. Electrocución. Proyecciones. Deficiente mantenimiento Vibraciones Ruido Polvo Fatiga térmica	
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN	
Marcado CE u homologación de la máquina. Maquinista cualificado Faros adelante y de marcha atrás Servofrenos Freno de mano Bocina automática de retroceso Sirena luminosa. Retrovisor a ambos lados Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos. Prohibición de permanecer o trabajar en el radio de acción de la máquina. Prohibición de sortear debajo o en proximidades de las máquinas. Prohibición de trabajar o circular a menos de 5 m de líneas de alta tensión Caso de contacto eléctrico, el maquinista permanecerá en la máquina. Prohibición en el mantenimiento y reparación con el motor en marcha Ayudas a señalistas.	
PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**
- Casco y gafas de seguridad - Calzado con puntera reforzada, plantilla antipunturas y suela dieléctrica - Alfombra dieléctrica - Traje de agua (en su caso)	- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. - Asiento antivibratorio y anatómico - Cabina insonorizada y climatizada.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cnitnavarra.com/cs/v/v/7/k/w/v2285339
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

HERRAMIENTA	
RIESGOS GENERALES:	
PROYECCIONES CAIDA Y CHOQUE DE O CONTRA OBJETOS CORTES POLVO INCENDIO RUIDO CONTACTO ELÉCTRICO - Directo - Indirecto SOBREESFUERZOS	
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN	
Persona cualificada. Protección eléctrica a base de doble aislamiento. En ausencia de lo anterior, conexión eléctrica a tierra en combinación de interruptores diferenciales de 30 mA Estado adecuado de cable y clavija de conexión Utilización del complemento adecuado y sustitución del desgastado. Reparación eléctrica de los mismos por personal especializado. No retirar las protecciones normalizadas de disco, pistola, etc., y utilización el de revoluciones adecuadas o útil indicado. Cambio de útiles desconectando de la red el aparato.	
PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**
- Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antipolvo (en su caso) - Mascarilla con filtro mecánico (en su caso). - Guantes de cuero - Traje de agua (en su caso) - Protectores auditivos - Botas de P.V.C. con puntera reforzada (en su caso)	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

MEDIOS AUXILIARES

Riesgos generales:		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	tipo	consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Punzonamiento.	No evitable	Grave	Alta	Moderado
Caída de material a los pies	Evitable	Muy Grave	Media	Moderado
Tropiezo con los materiales.	Evitable	Leve	Media	Tolerable
Condiciones climatológicas adversas.	No evitable	Grave	Media	Tolerable
Riesgo por contacto eléctrico	evitable	Muy grave	Medio	Moderado
Riesgo por corte con materiales	No evitable	Graves	Medio	Moderado
Corte con herramientas.	No evitable	Muy grave	Medio	Moderado
Proyecciones en el uso de herramientas de corte.	No evitable	Grave	Medio	Moderado
Riesgo de atropello en la obra	Evitable	Muy grave	Alto	Importante

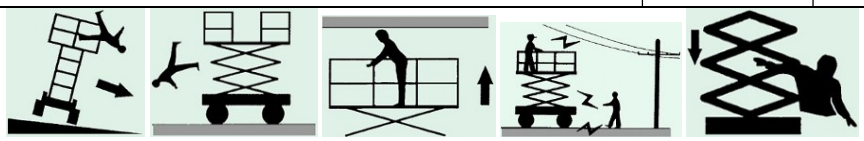
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Utilización de botas de seguridad.
No permanecer junto a las máquinas en movimiento.
No permanecer junto a la carga cuando está siendo izada y desplazada.
No montarse sobre la carga en movimiento.
Limpieza de cartones y restos del embalaje.
Limpieza de retos de corte, cables ..
Los escombros generados se acumularán en un punto y serán evacuados en el periodo de tiempo más breve posible al vertedero.

Riesgos residuales:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Punzonamiento.	Grave	Baja	Tolerable
Caída de material a los pies	Grave	Media	Tolerable
Riesgo por contacto eléctrico	Muy grave	Baja	Tolerable
Riesgo por corte con materiales	Grave	Baja	Tolerable
Corte con herramientas.	Muy grave	Baja	Tolerable
Proyecciones en el uso de herramientas de corte.	Grave	Baja	Tolerable
Riesgo de atropello en la obra	Muy grave	Baja	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• Utilización de calzado seguridad. • Guantes. • Cascos. • Gafas anti proyecciones. • Pantallas soldaduras. • Manoplas soldador. • Protecciones eléctricas si trabajan en tensión.	•	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAL			
Descripción:			
La plataforma elevadora móvil de personal es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo			
Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caídas a distinto nivel	Mortal	Media	Moderado
Vuelco del equipo	Muy grave	Media	Moderado
Caída de materiales sobre personas y/o bienes	Muy grave	Media	Moderado
Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles	Grave	Media	Tolerable
Contactos eléctricos directos o indirectos	Grave	Media	Tolerable
Caídas al mismo nivel	Grave	Media	Tolerable
Atrapamiento entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis	Grave	Media	Tolerable
Gráficos: 			
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://coadtinavarra.com/csv/N707KeN0N2915S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma

Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.

Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Normas previas a la elevación de la plataforma

Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.

Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.

Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.

Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.

Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.

Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.

Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada

Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.

Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.

No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.

No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

No sobrecargar la plataforma de trabajo.

No utilizar la plataforma como grúa.

No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.

Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.

Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.

No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.

Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.

Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.

No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

No se deben rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.

Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar.

No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.

Normas después del uso de la plataforma

Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.

Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.

Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.

Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caídas a distinto nivel	Mortal	Baja	Tolerable
Vuelco del equipo	Muy grave	Baja	Tolerable
Caída de materiales sobre personas y/o bienes	Muy grave	Baja	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
• Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Gafas antichoque. • Casco de seguridad	•	
	•	
	•	
	•	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

MEDIOS AUXILIARES DE ELEVACIÓN

Riesgos generales:		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
		Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Rotura medio auxiliar y caída de la carga		Mortales	Probable	Intolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

- Marcado CE de los medios auxiliares.
- Etiqueta, chapa u otro modo de marcado de la carga máxima.
- Buen estado de las eslingas, sin cortes, desilachamientos o excesivo desgaste.
- Buen estado cadenas; eslabones sin dobleces, no abiertos.
- Las cadenas se engancharán de los extremos, nunca doblando la cadena.
- Todos los ganchos contarán con pestillos de seguridad.
- Las sirgas metálicas estarán en buen estado; sin dobleces, sin cocas, el desilachamiento no será excesivo, la oxidación no será excesiva, los ojos de la sirga estarán protegidos.
- Otros medios auxiliares de elevación estarán homologados o con marcado CE.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
•		

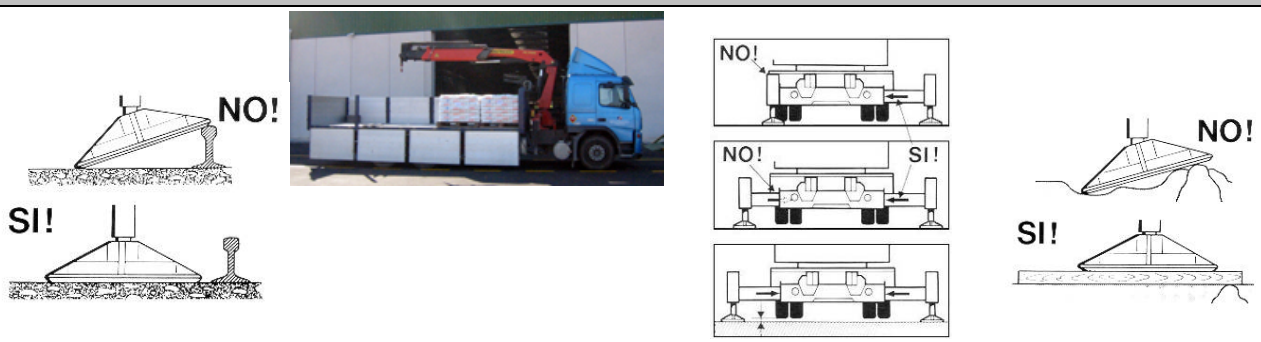
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707C6N0N22I5S3W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

CAMIÓN GRÚA AUTOCARGA

Descripción:

En el más amplio sentido de su acepción denominaremos grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

GRAFICOS:



Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	Prob	Riesgo
Vuelco de la máquina	Mortal	Baja	Tolerable
Precipitación de la carga	Mortal	Media	Moderado
Golpes	Leve	Alta	Tolerable
Atrapamientos	Muy Grave	Media	Moderado
Contacto eléctrico	Mortal	Media	Moderado
Choques	Grave	Media	Tolerable
Sobreesfuerzos	Grave	Baja	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Entre los riesgos específicos originados en los trabajos con grúa móvil cabe destacar, por los graves daños en que puedan concretarse, el **vuelco** de la máquina, la **precipitación de la carga** y el **contacto** de la pluma con una línea eléctrica de A.T.

Cada uno de estos riesgos tiene su origen en una o varias causas, algunas de las cuales pueden ser eliminadas mediante los **sistemas de seguridad** que se describen a continuación, por impedir que llegue a producirse la situación de peligro:

Limitador del momento de carga: Dispositivo automático de seguridad para grúas telescópicas de todo tipo, que previene contra los riesgos de sobrecarga o de vuelco por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible.

La finalidad de este dispositivo es impedir que se sobrepase la "curva de carga a seguir" indicada por el fabricante. Generalmente actúa emitiendo una señal de alarma, luminosa o sonora, cuando el momento de carga llega a ser el 75% del máximo admisible y bloqueando los circuitos hidráulicos al alcanzarse el 85% del valor de aquél.

Válvulas de seguridad: Sistema de válvulas que provocan el enclavamiento de las secciones de la pluma telescópicas al dejar bloqueados los circuitos hidráulicos cuando se producen fugas en los conductos de alimentación.

Limitador de final de carrera del gancho: Dispositivo eléctrico que corta automáticamente el suministro de fuerza cuando el gancho se encuentra a la distancia mínima admisible del extremo de la pluma.

Pestillo de seguridad: Dispositivo incorporado a los ganchos para evitar que los cables, estrobos o eslingas que soportan la carga puedan salirse de aquéllos. Existen diversos tipos entre los que cabe destacar los de resorte y los de contrapeso.

Detector de tensión: Dispositivo electrónico que emite una señal en la cabina de mando cuando la pluma se aproxima a una línea de alta tensión, al ser detectado el campo eléctrico por las sondas fijadas en el extremo de la flecha.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

RIESGO DE VUELCO

Sobre terreno:

Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.

El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm. de espesor y 1.000 mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior

Sobre los apoyos:

Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con e que en todo momento se adecúen a las normas establecidas por el fabricante.

Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se cons horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.

Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo

En la maniobra:

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm3 para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.).

Conocido el peso de la carga, el gruista verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.

Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.

En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

RIESGO DE PRECIPITACIÓN DE LA CARGA

Generalmente la caída de la carga se produce por enganche o estrobado defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo por lo que para evitar que aquélla llegue a materializarse se adoptarán las siguientes medidas:

Respecto al estrobado y elementos auxiliares

El estrobado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120º debiéndose procurar que sea inferior a 90º. En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos.

Respecto a la zona de maniobra

Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.

Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	Prob	Riesgo
Precipitación de la carga	Mortal	Baja	Tolerable
Atrapamientos	Muy Grave	Baja	Tolerable
Contacto eléctrico	Mortal	Baja	Tolerable

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707R6IN22I555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 5/4/2025
VISADO

PALA CARGADORA SOBRE ORUGAS O NEUMATICOS

Descripción:

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Atropellos del personal de otros trabajos	Mortal	Improbable	Tolerable
Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo	Grave	Probable	Tolerable
Abandono de la máquina sin apagar el contacto	Muy grave	Probable	Moderado
Vuelcos y caídas por terraplenes	Mortal	Probable	Moderado
Colisiones con otros vehículos	Muy grave	Probable	Moderado
Contactos con conducciones aéreas o enterradas	Muy grave	Probable	Moderado
Desplomes de taludes ó terraplenes	Muy grave	Probable	Moderado
Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento)	Grave	Probable	Tolerable
Proyección de materiales durante el trabajo	Grave	Probable	Tolerable
Caídas desde el vehículo	Leve	Probable	Tolerable
Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc	Grave	Probable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso,

No abandonar el vehículo saltando del mismo si no hay peligro.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Comprobar antes de dar servicio al área central de la máquina que está instalado el eslabón de traba.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización.

Durante las operaciones de repostado y mantenimiento adopte las medidas de precaución recomendadas en la Norma.

Todas las palas dispondrán de protección en cabina antivuelco con pórtico de seguridad.

Se revisarán los puntos de escape de gases del motor para que no penetren en la cabina del conductor.

Se prohíbe abandonar la máquina con el motor en marcha o con la pala, levantada.

Los ascensos ó descensos de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas estando ésta en carga.

Se prohíbe usar la cuchara para cualquier cosa que no sea su función específica y como transportar personas izarlas, utilizar la cuchara como grúa etc.

La palas estarán equipadas con un extintor timbrado y revisado.

La conducción de la pala se hará equipado con ropa adecuada (ceñida).

-Son de aplicación todas las Normas Generales expuestas con anterioridad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMATICOS

Descripción:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Atropellos del personal de otros trabajos	Mortal	Improbable	Tolerable
Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo	Grave	Probable	Tolerable
Abandono de la máquina sin apagar el contacto	Muy grave	Probable	Moderado
Vuelcos y caídas por terraplenes	Mortal	Probable	Moderado
Colisiones con otros vehículos	Muy grave	Probable	Moderado
Contactos con conducciones aéreas o enterradas	Muy grave	Probable	Moderado
Desplomes de taludes ó terraplenes	Muy grave	Probable	Moderado
Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento)	Grave	Probable	Tolerable
Proyección de materiales durante el trabajo	Grave	Probable	Tolerable
Caídas desde el vehículo	Leve	Probable	Tolerable
Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc	Grave	Probable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización.

Durante las operaciones de repostado y mantenimiento adopte las medidas de precaución recomendadas en la Norma.

Los ascensos ó descensos de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas estando ésta en carga.

Estarán equipadas con un extintor timbrado y revisado.

En los trabajos con bivalva extremar las precauciones en el manejo del brazo y controlar cuidadosamente las oscilaciones de la bivalva.

Acotar la zona de seguridad igual a la longitud de alcance máximo del brazo de la "retro".

Serán de aplicación las normas generales de protección en cabina (aros antivuelco) y los escapes de gases del motor sobre su incidencia en el área del conductor.

Los conductores no abandonarán la máquina sin antes haber parado el motor y depositado la cuchara en el suelo. Si la cuchara es bivalva estará cerrada.

Los desplazamientos se efectuarán con la cuchara apoyada en la máquina evitando balanceos.

Se prohíbe específicamente los siguientes puntos:

Se prohíbe el transporte de personas.

Se prohíbe efectuar con la cuchara ó brazo trabajos puntuales distintos de los propios de la máquina.

Se prohíbe acceder a la máquina para su manejo con equipo inadecuado.

Se prohíbe realizar trabajos sin usar los apoyos de inmovilización.

Se prohíbe utilizar la "retro" como una grúa. Estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de tajos inseguros.

Se prohíbe realizar trabajos dentro de un tajo por otros equipos estando la "retro" en funcionamiento.

Se prohíbe verter los productos de la excavación a menos de 2 m. del borde de la misma. (como norma general). Esta distancia de seguridad para las zanjas estará en función del tipo de terreno y de la profundidad de la zanja.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/IN707K6N0M22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

CAMIONES DE TRANSPORTES EN GENERAL

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Atropellos del personal de otros trabajos	Mortal	Improbable	Tolerable
Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo	Grave	Media	Tolerable
Abandono de la máquina sin apagar el contacto	Muy grave	Media	Moderado
Vuelcos y caídas por terraplenes	Mortal	Media	Moderado
Colisiones con otros vehículos	Muy grave	Media	Moderado
Contactos con conducciones aéreas o enterradas	Muy grave	Media	Moderado
Desplomes de taludes ó terraplenes	Muy grave	Media	Moderado
Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento)	Grave	Media	Tolerable
Proyección de materiales durante el trabajo	Grave	Media	Tolerable
Caídas desde el vehículo	Leve	Media	Tolerable
Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc	Grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Respetar las normas de circulación interna de la obra.
Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso,
No abandonar el vehículo saltando del mismo si no hay peligro.
No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.
Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.
Para manipular repostar etc. desconectar el motor.
No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización.
Durante las operaciones de repostado y mantenimiento adopte las medidas de precaución recomendadas en la Norma.
Efectuar cargas y descargas en los lugares designados al efecto.
Buen estado de los vehículos.
Uso de calzos en las ruedas además del freno de mano.
Acceso y abandono de las cajas de transporte de mercancías mediante el uso de escalerillas de mano.
Dirigir las maniobras de carga y descarga por una persona adecuada.
Instalación de las cargas en las cajas de manera uniforme.
En caso de disponer de grúa auxiliar el camión, el gancho de ésta estará provisto de pestillo de seguridad.
Los operarios encargados de las operaciones de carga y descarga de materiales estarán provistos del siguiente equipo:
Guantes o manoplas de cuero adecuadas al trabajo.
Botas de seguridad.
Se les instruirá para la adopción de las siguientes medidas:
No trepar ni saltar de las cajas de los camiones.
Para guiar cargas en suspensión usar los cabos guías.
No permanecer debajo de las cargas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Riesgos residuales:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Abandono de la máquina sin apagar el contacto	Muy grave	Improbable	Trivial
Vuelcos y caídas por terraplenes	Mortal	Baja	Tolerable
Colisiones con otros vehículos	Muy grave	Baja	Tolerable
Contactos con conducciones aéreas o enterradas	Muy grave	Baja	Tolerable
Desplomes de taludes ó terraplenes	Muy grave	Baja	Tolerable

PILOTADORA			
Descripción:			
Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).	Mortal	Improbable	Tolerable
Atrapamientos de personas	Muy grave	Probable	Moderado
Caída a distinto nivel	Grave	Probable	Tolerable
Ruido	Grave	Probable	Tolerable
Vibraciones	Grave	Probable	Tolerable
Golpes con el trepano	Muy grave	Probable	Moderado
Polvo ambiental.	Grave	Probable	Tolerable
Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).	Grave	Probable	Tolerable
Quemaduras (tareas de mantenimiento).	Muy grave	Probable	Moderado
Atrapamientos (tareas de mantenimiento).	Muy grave	Probable	Moderado
Sobre esfuerzos (tareas de mantenimiento).	Grave	Probable	Tolerable
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cit-navarra.com/csv/707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha 25/4/2025
VISADO

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Las zonas de excavación se mantendrán limpias y ordenadas. Para ello, se utilizará en coordinación con la pilotadota, una pala cargadora que retire los productos procedentes de la excavación, para su transporte al vertedero.

Se prohíbe transportar a personas sobre la máquina de excavación de pozos.

Se prohíbe la permanencia de personas a menos de 5m. Del radio de acción de la maquina.

Las muelas del taladro se mantendrán en buen estado, sustituyendo los trépanos deteriorados por otros en buen estado.

Las operaciones de mantenimiento se efectuarán con el trepano apoyado sobre el suelo.

La guía para el centrado en el punto exacto para la excavación del pozo, se realizará por 2 personas mediante sogas de gobierno, que permitirán el centrado del trepano sin tocarlo con las manos.

La operación de encamisado se realizar izando el tubo en posición vertical y guiándolo con cuerdas de gobierno por 2 operarios evitando tocarla directamente con las manos.

El riesgo de caída de personas en el interior de los pozos, en el lapso de tiempo existente entre la apertura y el relleno con la ferralla y el hormigón, se evitará, cubriendo el hueco con un entablado.

Normas para los maquinistas

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo el trepano, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pilotadota, pueden incendiarse.

Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehiculo.

No arrastre el trepano o las camisas. Ícelas y transpórtelas en vertical sin balancear.

Evitar tocar el líquido anticorrosion sin protegerse con guantes y gafas antiproyecciones.

No se admitirán pilotadotas que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos de seguridad homologadas.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

Tendrán un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardad para mantenerlo limpio.

Dispondrán de un extintor de incendios de polvo químico seco.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

MESA DE CORTE

Descripción:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Cortes y amputaciones	Muy Grave	Muy probable	Importar
Golpes por objetos	Grave	Probable	Tolerab
Abrasiones	Grave	Probable	Tolerab
Atrapamientos	Muy Grave	Probable	Moderado
Emisión de partículas y polvo	Grave	Probable	Tolerable
Ruido ambiental	Grave	Probable	Tolerable
Contactos con la energía eléctrica.	Muy Grave	Probable	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

La maquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.

No se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. del borde de los forjados con la excepción de los que estén protegidos (redes o barandillas).

No se instalarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.

Utilice el empujador para manejar la madera.

Si la maquina, inesperadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones. Desconecte el enchufe.

Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano.

Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.

Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.

Empape en agua el material cerámico antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.

Se prohíbe ubicarla sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
• Ropa de trabajo cerrada. • Gafas antiproyecciones. • Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Mascarilla	

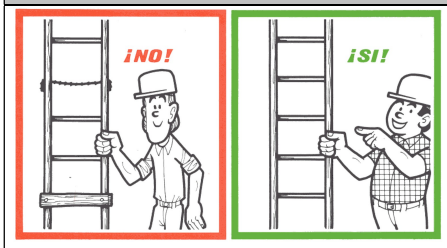
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.e-gestion.es/navarra.com/csv/M07K6N0N22I55S6V
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ESCALERAS MANUALES

Descripción:

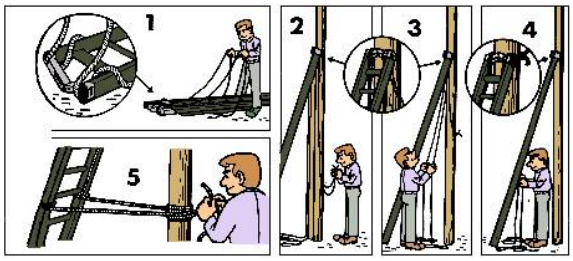
Las escaleras manuales se utilizan generalmente en todo tipo de industrias y trabajos, produciéndose gran número de accidentes, la mayoría de los cuales evitables con una cuidosa construcción, conservación y uso adecuado.

GRAFICOS:

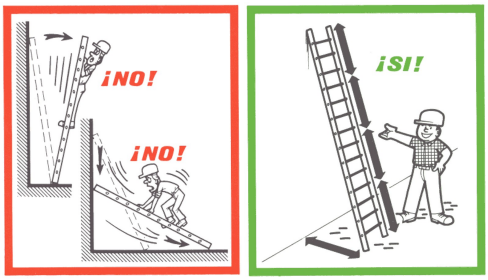


SOLO DEBEN USARSE ESCALERAS EN BUEN ESTADO.

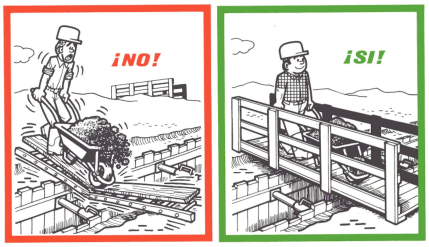
INSTALAR LAS ESCALERAS SOBRE UN SUELO ESTABLE, CONTRA UNA SUPERFICIE SÓLIDA Y FIJA, Y DE FORMA QUE NO PUEDAN RESBALAR, NI BASCULAR.



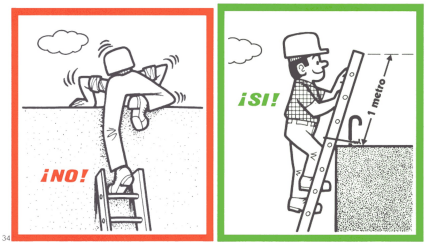
INMOVILIZACIÓN DE LA PARTE SUPERIOR DE UNA ESCALERA



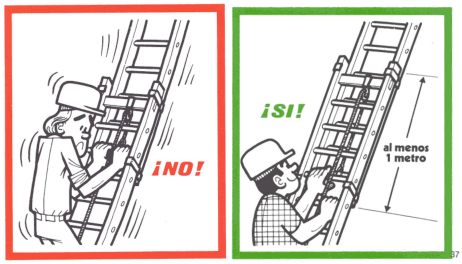
VIGILAR QUE LA SEPARACION DEL PIÉ DE ESCALERA, DE LA SUPERFICIE DE APOYO, SEA LA CORRECTA.



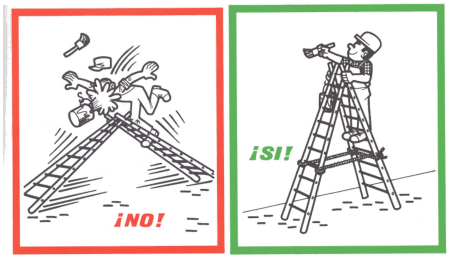
LAS ESCALERAS NO DEBEN UTILIZARSE COMO MONTANTES DE ANDAMIO, PISO DE TRABAJO O PASARELA.



HACER TRASPASAR LAS ESCALERAS POR LO MENOS UN METRO POR ENCIMA DEL PISO DE TRABAJO AL QUE DAN PASO



LAS ESCALERAS CORREDERAS DEBEN TENER UN CRUZAMIENTO DE POR LO MENOS 5 PELDAÑOS.



IMPEDIR QUE LAS ESCALERAS DOBLES SE DESLICEN , POR MEDIO DE CADENILLAS O CUERDAS. NO USAR NUNCA EL ÚLTIMO PELDAÑO.

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Caída de altura	Grave	Media	Tolerable
Atrapamientos	Muy Grave	Media	Moderado
Caída de objetos sobre otras personas	Muy Grave	Media	Moderado
Contactos eléctricos directos o indirectos	Grave	Media	Tolerable
Accidentes varios (Vertigos…)	Muy Grave	Baja	Tolerable

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Transporte de escaleras

A brazo:

- Procurar no dañarlas. Depositarlas, no tirarlas. No utilizarlas para transportar materiales.

Para una sola persona:

Sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 55 kg.

No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.

No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.

Por dos personas:

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

Transportar plegadas las escaleras de tijera.

Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños

No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

En vehículos:

Protegerlas reposando sobre apoyos de goma.

Fijarla sólidamente sobre el porta-objetos del vehículo evitando que cuelgue o sobresalga lateralmente.

La escalera no deberá sobrepasar la parte anterior del vehículo más de 2 m en caso de automóviles.

Cuando se carguen en vehículos de longitud superior a 5 m podrán sobresalir por la parte posterior hasta 3 metros. En vehículos de longitud inferior la carga no deberá sobresalir ni por la parte anterior ni posterior más de 1/3 de su longitud total.

Colocación de escaleras para trabajo

No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.

Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones pueden provocar graves accidentes.

No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5º y 70,5º.

El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida.

Utilización de escaleras

No deben utilizar escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.

El ascenso y descenso de la escalera se debe hacer siempre de cara a la misma teniendo libres las manos y utilizándolas para subir o bajar los escalones. Cualquier objeto a transportar se debe llevar colgando al cuerpo o cintura.

Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.

Fijar el extremo superior de la escalera

Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera

En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.

No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.

No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.

Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Prob**	**Riesgo**
Atrapamientos	Muy Grave	Baja	Tolerable
Caída de objetos sobre otras personas	Muy Grave	Baja	Tolerable

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
	Casco de seguridad. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.coinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Fecha: 25/4/2025
Nº. 2025-1026-0
VISADO

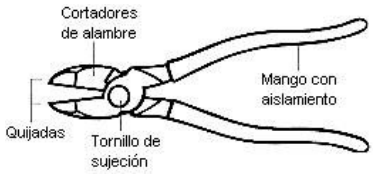
HERRAMIENTAS MANUALES: ALICATES

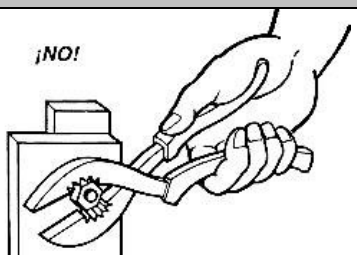
Descripción:

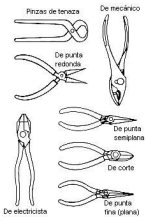
Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Los alicates son herramientas manuales diseñadas para sujetar, doblar o cortar.

GRAFICOS:







Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Herramienta

Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.

Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado.

Tornillo o pasador en buen estado.

Herramienta sin grasas o aceites.

Utilización

Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.

No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.

Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.

No colocar los dedos entre los mangos.

No golpear piezas u objetos con los alicates.

Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

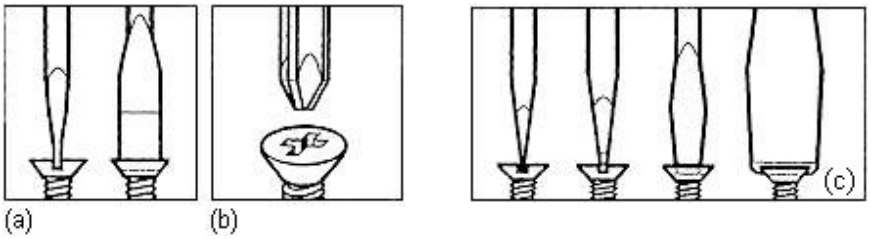
HERRAMIENTAS MANUALES: DESTORNILLADORES

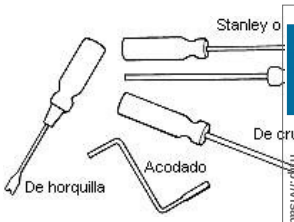
Descripción:

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Los destornilladores son herramientas de mano diseñados para apretar o aflojar los tornillos ranurados de fijación sobre materiales de madera, metálicos, plásticos etc.

GRAFICOS:





Riesgo específico	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	Grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Herramienta

- Mango en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Porción final de la hoja con flancos paralelos sin acuñamientos.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.

Utilización

- Espesor, anchura y forma ajustada a la cabeza del tornillo.
- Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados.
-No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/CSV/07/46/0N22/83/w
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

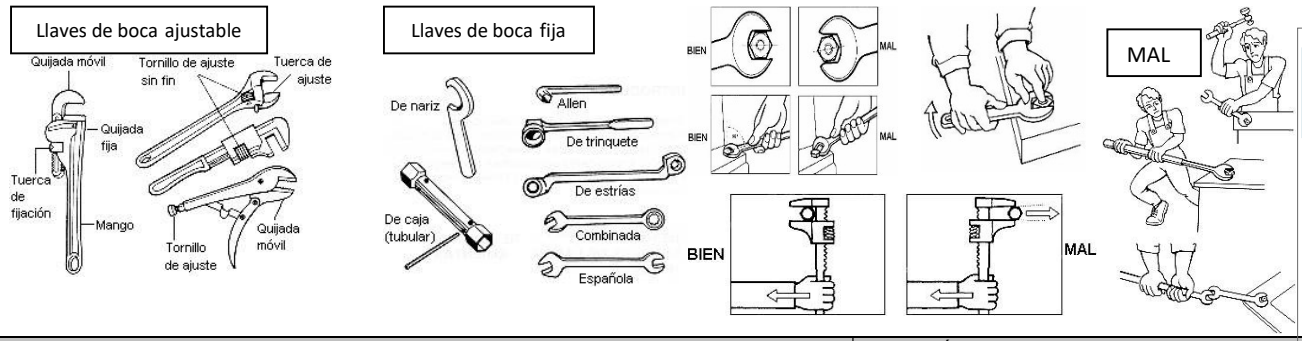
HERRAMIENTAS MANUALES: LLAVES

Descripción:

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Las llaves de boca fija son herramientas manuales destinadas a ejercer esfuerzos de torsión al apretar o aflojar pernos, tuercas y tornillos que posean cabezas que correspondan a las bocas de la herramienta. Están diseñadas para sujetar generalmente las caras opuestas de estas cabezas cuando se montan o desmontan piezas.

GRAFICOS:



Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	Grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Herramienta

- Quijadas y mecanismos en perfecto estado.
- Cremallera y tornillo de ajuste deslizando correctamente.
- Dentado de las quijadas en buen estado.
- No desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- Las llaves deterioradas no se reparan, se reponen.

Utilización

- Efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo.
- No debe sobrecargarse la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.
- Es más seguro utilizar una llave más pesada o de estrías.
- Para tuercas o pernos difíciles de aflojar utilizar llaves de tubo de gran resistencia.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No utilizar las llaves para golpear.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
	Gafas antichoque. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cnitnavarra.com/visado/07078x0v228539w
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

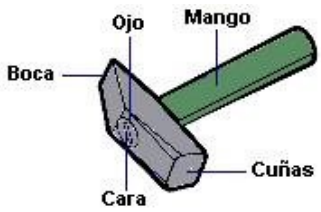
HERRAMIENTAS MANUALES: MAZAS Y MARTILLOS

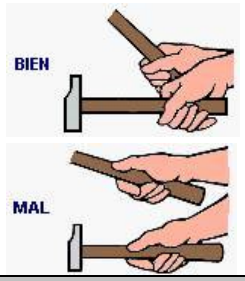
Descripción:

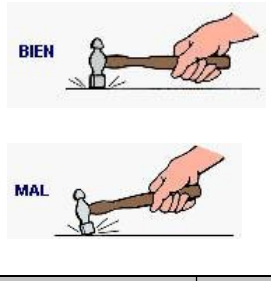
Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

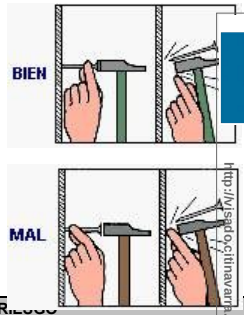
El martillo es una herramienta de mano, diseñada para golpear; básicamente consta de una cabeza pesada y de un mango que sirve para dirigir el movimiento de aquella.

GRAFICOS:









Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	Grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Herramienta

- Cabezas sin rebabas.
- Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- Fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.

Utilización

- Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza. Un sistema es la utilización de cuñas anulares.
- Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Sujetar el mango por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgi/v707K8JN22I8SQW
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

HERRAMIENTAS MANUALES: TIJERAS

Descripción:

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Son herramientas manuales que sirven para cortar principalmente hojas de metal aunque se utilizan también para cortar otros materiales más blandos.

GRAFICOS:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	Grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Herramienta

- Las tijeras de cortar chapa tendrán unos topes de protección de los dedos.
- Engrasar el tornillo de giro periódicamente.
- Mantener la tuerca bien atrapada.

Utilización

- Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.
- Realizar los cortes en dirección contraria al cuerpo.
- Utilizar tijeras sólo para cortar metales blandos.
- Las tijeras deben ser lo suficientemente resistentes como para que el operario sólo necesite una mano y pueda emplear la otra para separar los bordes del material cortado. El material debe estar bien sujeto antes de efectuar el último corte, para evitar que los bordes cortados no presionen contra las manos.

-Cuando se corten piezas de chapa largas se debe cortar por el lado izquierdo de la hoja y empujarse hacia abajo los extremos de las aristas vivas próximos a la mano que sujeta las tijeras.

-No utilizar tijeras con las hojas melladas.

- No utilizar las tijeras como martillo o destornillador.
- Si se es diestro se debe cortar de forma que la parte cortada desechable quede a la derecha de las tijeras y a la inversa si se es zurdo.
- Si las tijeras disponen de sistema de bloqueo, accionarlo cuando no se utilicen.
- Utilizar vainas de material duro para el transporte.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque.		
	Casco de seguridad		
	Botas de seguridad.		
	Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cnnavarra.com/es/consulta/consulta.aspx
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

HERRAMIENTAS VARIAS

Descripción:

Herramientas como pelacables, pelamangueras, polímetro, pinzas para terminales…

GRAFICOS:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en el cuerpo ocasionados por el traslado del grupo	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Contacto con la energía eléctrica	Muy grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Instalaciones eléctricas

1. El tipo de instalación eléctrica de un lugar de trabajo y las características de sus componentes deberán adaptarse a las condiciones específicas del propio lugar, de la actividad desarrollada en él y de los equipos eléctricos (receptores) que vayan a utilizarse.

Para ello deberán tenerse particularmente en cuenta factores tales como las características conductoras del lugar de trabajo (posible presencia de superficies muy conductoras, agua o humedad), la presencia de atmósferas explosivas, materiales inflamables o ambientes corrosivos y cualquier otro factor que pueda incrementar significativamente el riesgo eléctrico.

2. En los lugares de trabajo solo podrán utilizarse equipos eléctricos para los que el sistema o modo de protección previstos por su fabricante sea compatible con el tipo de instalación eléctrica existente y los factores mencionados en el apartado anterior.
3. Las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo se utilizarán y mantendrán de la forma adecuada y el funcionamiento de los sistemas de protección se controlará periódicamente, de acuerdo a las instrucciones de sus fabricantes e instaladores, si existen, y a la propia experiencia del explotador.
4. En cualquier caso, las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo y su uso y mantenimiento deberán seguir lo establecido en la reglamentación electrotécnica, la normativa general de seguridad y salud sobre lugares de trabajo, equipos de trabajo y señalización en el trabajo, así como cualquier normativa específica que les sea de aplicación.

Se podrán realizar trabajos en tensión cuando:

1. Las operaciones elementales, tales como por ejemplo conectar y desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico concebido para su utilización inmediata y sin riesgos por parte del público en general. En cualquier caso, estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento normal previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
2. Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no suponga riesgos de quemadura. En caso contrario, el procedimiento de trabajo establecido deberá asegurar la correcta identificación de la instalación y evitar los cortocircuitos cuando no sea posible proteger al trabajador frente a los mismos.

También se podrán realizar trabajos en tensión cuando:

1. Las medidas, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.

2. Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

RADIAL-ROTAFLEX

Descripción:

Se entiende por tal la máquina-herramienta normalizada que abre canalillos para empotrar conducciones en los paramentos verticales u horizontales, amolar, cortar etc.... mediante un disco de corte.

GRAFICOS:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	Grave	Media	Tolerable
Contacto con la energía eléctrica	Muy grave	Media	Moderado
Los derivados del trabajo con producción de ruido	Grave	Alta	Moderado
Los derivados del trabajo con polvo ambiental	Grave	Alta	Moderado
Los derivados de la rotura del disco	Muy grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso afirmativo, entréguelo al Encargado de Seguridad para que sea reparado y no lo utilice. Evitará el accidente.

Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, evitará lesiones.

Elija siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados y correrá riesgos innecesarios.

No intente «rozar» en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.

No intente reparar las radiales, ni las desmonte. Délas a reparar a un especialista.

No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, por ello no va a ir más deprisa. El disco puede romperse y causarle lesiones.

Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.

Sustituya inmediatamente los discos gastados o agrietados.

Evite depositar la radial aún en movimiento directamente en el suelo, es una posición insegura.

No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella. Puede sufrir accidentes serios.

Desconéctelo de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.

Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo. Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.

Las radiales a utilizar en esta obra, estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque.		
	Casco de seguridad		
	Botas de seguridad.		
	Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cnitnavarra.com/ics/nov/0776/0776002228.pdf
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

TALADRO

Descripción:

Máquina-herramienta muy versátil utilizada en cualquier fase de obra, desde encofrados hasta remates.

GRAFICOS:

Riesgos específicos:		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	tipo	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.		Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.		Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.		Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.		Grave	Media	Tolerable
Contacto con la energía eléctrica		Muy grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al Encargado de Seguridad para que sea reparada la anomalía y no la utilice.

Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.

Elegir siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.

No intente realizar taladros inclinados «a pulso», puede fracturarse la broca y producirle lesiones.

No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.

El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.

No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille. Ya puede seguir taladrando, evitará accidentes.

No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.

No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.

Las piezas de tamaño reducido taládrelas sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin, evitará accidentes.

Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.

Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente; y además pueden fracturarse y causarle daños.

Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.

Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

Se deben usar taladros dotados de doble aislamiento eléctrico.

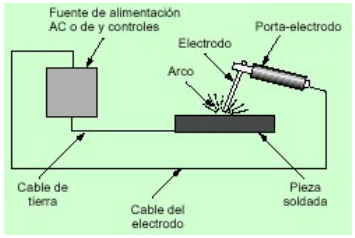
SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque.		
	Casco de seguridad		
	Botas de seguridad.		
	Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.es
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO

DESCRIPCIÓN:

Dentro del campo de la soldadura industrial, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada. Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.

RIESGOS ESPECÍFICOS:		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Gráfico	Consecuencias	Prob	Riesgo
Contacto eléctrico		Mortal	Media	Importante
Quemaduras		Grave	Media	Tolerable
Incendio		Muy grave	Media	Moderado
Explosión		Muy grave	Media	Moderado
Proyecciones en ojos		Muy grave	Media	Moderado
Choques		Grave	Media	Tolerable
Sobreesfuerzos		Grave	Baja	Tolerable
Exposiciones a radiaciones (ultravioleta y luminosa)		Grave	Alta	Moderado
Exposiciones a humos, gases y fosgeno		Muy grave	Media	Moderado

Riesgos de accidente

Los principales riesgos de accidente son los derivados del empleo de la corriente eléctrica, las quemaduras y el incendio y explosión.

El contacto eléctrico directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V).

El contacto eléctrico indirecto puede producise con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión.

Las proyecciones en ojos y las quemaduras pueden tener lugar por proyecciones de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado

La explosión e incendio puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables.

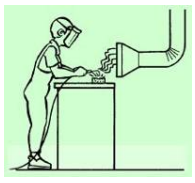
Riesgos higiénicos

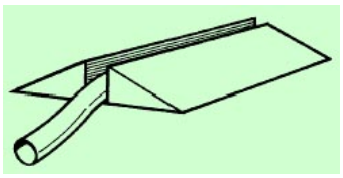
Básicamente son tres: las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas, la exposición a humos y gases y la intoxicación por fosgeno.

Las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas son producidas por el arco eléctrico.

La inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc.).

Finalmente, puede ocurrir intoxicación por fosgeno cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos.





GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Sistemas de prevención y protección

Contactos eléctricos directos e indirectos

La máquina de soldar puede protegerse mediante dos sistemas, uno electromecánico y otro electrónico. En ambos casos se consigue una tensión de vacío del grupo de 24 V, considerada tensión de seguridad.

Radiaciones ultravioleta y luminosas

Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios. El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalizar con las palabras: PELIGRO ZONA DE SOLDADURA, para advertir al resto de los trabajadores/as.

Proyecciones y quemaduras

Se deben emplear mamparas metálicas de separación de puestos de trabajo para que las proyecciones no afecten a otros operarios. El soldador debe utilizar pantalla de protec

Exposición a humos y gases

Se debe instalar un sistema de extracción localizada por aspiración que capta los vapores y gases en su origen con dos precauciones: en primer lugar, instalar las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura; en segundo, evacuar el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación.

Normas de seguridad

Puesta a tierra

La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante.

La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad.

Conexiones y cables

Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura para en caso necesario poder cortar la corriente. Verificar asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por tanto para seg qué casos se deberá aumentar el grosor del cable.

Montaje correcto del puesto de trabajo

Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos

La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o tornos. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.

No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los porta-electrodos sumergiéndolos en agua.

No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor. Es conveniente también prever una toma de tierra local en la zona de trabajo.

RIESGOS ESPECÍFICOS:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	Prob	Riesgo
Contacto eléctrico	Mortal	Baja	Tolerable
Incendio	Muy grave	Baja	Tolerable
Explosión	Muy grave	Baja	Tolerable
Proyecciones en ojos	Muy grave	Baja	Tolerable
Exposiciones a radiaciones (ultravioleta y luminosa)	Grave	Baja	Tolerable
Exposiciones a humos, gases y fosgeno	Muy grave	Baja	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES		PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• Botas de seguridad	• Gafas antichoque.		
• Guantes protección	• Casco de seguridad		
• Pantalla de protección de la cara y ojos	• Guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior		
• Mandil de cuero	• Polainas		

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/Satellite?K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha 29/4/2025
VISADO

1.2. Equipos de protección individual

	Se utilizará siempre que exista riesgo de golpes con o contra objetos en la cabeza, debido a espacios reducidos de trabajo, proyección de material, descarga de materiales con pluma y principalmente cuando estén trabajando personas a distinto nivel. Es obligatorio su uso en todo el recinto de obras.
	Se utilizará siempre que exista riesgo de inhalación de materia particulada (polvo, suciedad,..).
	Cuando exista riesgo de corte o golpes (manipulación de materiales con aristas vivas, alambres, trabajos con herramientas manuales,..), riesgo de contacto térmico (soldadura) y protección eléctrica (trabajos en tensión y maniobras, ensayos y mediciones en instalaciones eléctricas).
	Siempre que exista riesgo de proyección de materia particulada (taladro, radial,..).
	Se utilizará en la realización de unión de tierras mediante soldadura aluminotérmica en los cuales existe riesgo de proyección de material incandescente.
	Se utilizará siempre que exista riesgo mecánico de golpes, cortes o aplastamiento en los pies debido a caída de material manipulado, transito en recintos de obras de construcción, parques eólicos,..
	Se utilizara en trabajos en altura, mas de dos metros, y que no exista protección colectiva eficaz. Se utilizaran con cuerda y gancho de amarre.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

ARNÉS, CABO DE ANCLAJE, ANTICAÍDAS

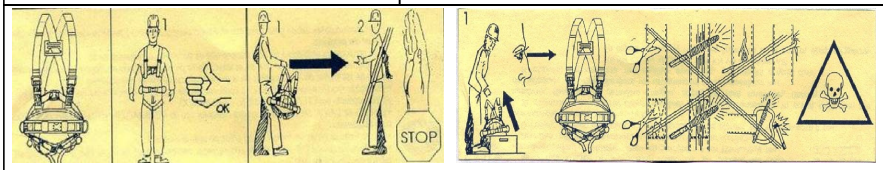
Botas de seguridad, guantes y casco de altura.

Descripción:

- Arnés: Elemento protector ante caídas a diferente nivel, sujeción al trabajo sistema de retención.
- Cabo de anclaje (disipador de energía): Para anclarnos a un punto de anclaje y minimizar los efectos de una eventual caída.
- Antiácidas: Para conexión a la línea vertical

Riesgos específicos:

	Consecuencias	Prob	Riesgo
Caída de altura	3	3	Tolerable
Accidentes varios (Vértigos…)	4	2	Tolerable
Choques contra objetos inmóviles (Caída en péndulo)	4	3	Moderado



MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

- Se recomienda ajustarse el arnés lo máximo posible sin restar movilidad.
- El anticaídas se sujeta a los anclajes pectorales y el cabo de anclaje son disipador al dorso.
- Nunca se debe amarrar el anticaídas o el cabo de anclaje a las anillas laterales situadas junto a las caderas. Estas anillas están diseñadas para, por medio de un cabo de anclaje con dos mosquetones, sujetarse a un punto y dispones de ambas manos con el fin de realizar una labor.
- En caso de caída, sustituir absorbedor y cabo de anclaje.
- No conectar el mosquetón del antiácidas sobre otro mosquetón, anclarlo directamente sobre los anclajes del arnés.
- Si el arnés está dañado o ha soportado una fuerte caída no se debe usar dicho arnés.
-El que se utilice correctamente y el estado del arnés es responsabilidad del usuario.
- La incorrecta utilización del salva-caídas y en caso de caída, puede provocar daños graves en la columna y riñones y de asfixia en el caso de que se quedara inconsciente.
- Para un correcto mantenimiento del equipo, se requiere una inspección ocular presentando una especial atención a las costuras y elementos metálicos. Lavar con jabón neutro y secado en lugar ventilado y fresco (sin calefacción). No exponer a productos químicos ni altas fuentes de calor

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/MD07K6QVN22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

9.11. NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN LA OBRA.

MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES DE APLICACIÓN EN TODAS LAS FASES DE LAS OBRAS

1.Todo el personal accederá y saldrá de la obra por el lugar destinado para ello, que será independiente del acceso de maquinaria y vehículos en general.
2. Acceder a los puestos de trabajo por los lugares previstos, prohibiéndose terminantemente el trepado por tubos, encofrados…
3. Verificar que el puesto de trabajo está dotado de las protecciones colectivas necesarias. En caso de no estarlo, se dará aviso al encargado de la obra.
4. Será obligatoria la utilización de los equipos de protección individual indicados para la realización de cada tarea y, en particular:

• Uso del casco en todo momento, en todo el recinto de la obra, salvo en las oficinas y locales de higiene y bienestar.
• Uso de calzado antideslizante de seguridad en todo momento y en todo el recinto de la obra.
• Uso de guantes de seguridad (loneta, goma, PVC, de cuero…) en dependencia directa con el tipo de trabajo que se ejecute.
• Uso de protección ocular en todos aquellos trabajos en que se produzca proyección de partículas (manejo de radial, sierras circulares, martillos rompedores, macetas y piquetas, rozadoras, procesos de soldadura, pintura..).
• Uso de arnés de seguridad, anclado a un punto fuerte, para todo trabajo con posibilidad de caída de altura superior a 2 m sin la adecuada protección colectiva.

5. Mantener la obra en buen estado de orden y limpieza, evitando dejar acumulados materiales, escombros, herramientas y restos de comida en las zonas de paso y cerca de las aberturas.
6. Emplear enchufes, bases… para alimentación eléctrica homologadas y en buen estado.
7. No utilizar máquinas o herramientas sin la debida autorización expresa.
8. Emplear madera nueva en la construcción de protecciones colectivas, carente de nudos saltadizos y de fendas que alteren su capacidad resistente.
9. No utilizar elementos extraños (bidones, bovedillas, pilas de materiales.) como plataformas de trabajo o para la confección de andamios.
10. No alterar ni retirar las protecciones colectivas. Si se hiciera debería utilizarse las medidas de protección individual.
11. No utilizar la maquinaria de elevación para el transporte de personas.
12. Verificar que no haya nadie trabajando ni por encima ni por debajo de la vertical, al realizar trabajos en altura.
13. Poner en conocimiento del encargado cualquier antecedente de vértigo o miedo a la altura.
14. No deberán de levantarse manualmente cargas de peso superior a los 25 Kg.
15. Almacenar o acopiar correctamente, en posición estable y en lugares previamente señalados los materiales, equipos y herramientas.
16. Queda totalmente prohibido arrojar materiales, escombros o herramientas desde altura, por los huecos de fachada o de los forjados.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores/as a su cargo reciban una formación teórica y práctica adecuada de todas aquellas medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra, de forma que todo trabajador tenga información y conocimiento de los riesgos propios de su actividad. Esta información deberá ser comprensible para los trabajadores/as afectados.

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

• En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

• Existirá en la obra una lista con el emplazamiento de los centros de asistencia médica a donde deba trasladarse el personal en caso de accidente, así como los teléfonos de servicios de urgencia, ambulancias, taxis.

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

(El Real Decreto 1627/1.997 establece disposiciones mínimas y entre ellas no figura, para el Estudio Básico la de realizar un Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación de dicho Estudio.

Aunque no sea obligatorio se recomienda reservar en el Presupuesto del proyecto una partida para Seguridad y Salud.

TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

(El redactor del Estudio Básico deberá elegir para los previsibles trabajos posteriores, los riesgos más frecuentes y las medidas preventivas aplicables en cada caso.)

Reparación, conservación y mantenimiento

Riesgos más frecuentes	*Medidas Preventivas*	*Protecciones Individuales*
• Caídas al mismo nivel en suelos • Caídas de altura por huecos horizontales • Caídas por huecos en cerramientos • Caídas por resbalones • Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria • Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. • Fuego por combustibles,	• Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros. • Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles. • Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas. • Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.	• Casco de seguridad • Ropa de trabajo • Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas. • Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.gitinavarra.com/csv/N707K6N0822555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.
- Vibraciones de origen interno y externo
- Contaminación por ruido

9.12. OBLIGACIONES DEL/LA PROMOTOR/A

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores/as/as autónomos o diversos trabajadores/as autónomos.

(En la introducción del Real Decreto 1627/1.997 y en el apartado 2 del Artículo 2 se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Como en las obras de edificación es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, será previsible la existencia del Coordinador en la fase de ejecución.)

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

9.13. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- 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 previstas en el Artículo 24 de 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 solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

9.14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protecc previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores/as, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

(Se recuerda al Arquitecto que el Plan de Seguridad y Salud, único documento operativo, lo tiene que elaborar el contratista. No será función del Arquitecto, contratado por el promotor, realizar dicho Plan y más teniendo en cuenta que lo tendrá que aprobar, en su caso, bien como Coordinador en fase de ejecución o bien como Dirección Facultativa.).

9.15. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
   - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
   - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
   - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
   - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores/as.
   - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
   - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
   - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
   - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
   - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
   - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citin-navarra.com/csvN70706N0e2l5S5w
Nº: 2025-1026-0
Fecha 25/4/2025
VISADO

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores/as autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

9.16. OBLIGACIONES DE LOS/AS TRABAJADORES/AS AUTÓNOMOS/AS

Los trabajadores/as autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
    - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
    - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
    - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores/as en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores/as autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

9.17. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores/as autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores/as, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

(Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan).

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores/as.

9.18. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidenci quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores/as, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos/as afectados/as de la paralización y a los representantes de los trabajadores/as.

9.19. DERECHOS DE LOS/AS TRABAJADORES/AS

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los/as trabajadores/as/as reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores/as en el centro de trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2025eqw
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Xabier Zubialde Legarreta
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10.ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

10.1. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

Residuo: Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.

Residuo peligroso: Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

Residuos no peligrosos: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

Residuo inerte: Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

Productor de residuos: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Volumen aparente: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2025-1026-0
Fecha 25/4/2025
VISADO

Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".

Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

- Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

10.2. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

10.2.1. Prevención en la Adquisición de Materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de las mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

10.2.2. Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobre dosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

10.2.3. Prevención en el Almacenamiento en Obra

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

10.2.4. Cantidad de Residuos

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6RN22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Cabe advertir, que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos, no obstante, a fin de obra se cuantificarían en última instancia los residuos obtenidos.

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	0.20	0.01
150111	Aerosoles vacíos	0.01	0.00050
150202	Absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0.1	0.14
080111	Sobrantes de pintura o barnices	0.2	0.010
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	10	14
170201	Madera.	1	0.152
170202	Vidrio	0.01	0.0152
170203	Plástico.	0.05	0.0076
170405	Hierro y acero.	2	0.72
200101	Papel y cartón.	0.5	0.035
200301	Mezcla de residuos municipales	0.3	0.045
	TOTALES	14,37	15,13

10.2.5. Reutilización

No se consideran residuos susceptibles de reutilización en la propia obra.

10.2.6. Separación de Residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición, éstos deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

Así pues, los residuos generados se separarán de la siguiente forma:

Código LER	Tipo de residuo	T	M3
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Opción de separación: *Separado. Bidón de 200l.*	0.20	0.01
150111*	Aerosoles vacíos Opción de separación: *Separado. Bidón de 200l.*	0.01	0.00050
150202*	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Opción de separación: *Separado. Bidón de 200l.*	0.1	0.14
080111*	Sobrantes de pintura o barnices Opción de separación: *Separado. Bidón de 200l.*	0.2	0.010
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Opción de separación: *Residuos inertes. Contenedor de 8m3*	10	14
170202	Vidrio *Residuos inertes. Contenedor de 5m3*	1	0.152

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

170201	Madera. Opción de separación: *Residuos Inertes. Contenedor de 5m3*	0.01	0.0152
170203	Plástico. Opción de separación: *Residuos Inertes. Contenedor de 5m3*	0.05	0.0076
170405	Hierro y acero. Opción de separación: *Residuos Inertes. Contenedor de 5m3*	2	0.72
200101	Papel y cartón. Opción de separación: *Residuos Inertes. Contenedor de 5m3*	0.5	0.035
200301	Mezcla de residuos municipales Opción de separación: *Separado. Contenedor*	0.3	0.045
	TOTALES	14,37	15,13

10.2.7. Medidas para la Separación en Obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los residuos peligrosos se depositarán, en su caso, sobre cubetos de retención apropiados a su volumen; además deben de estar protegidos de la lluvia.

Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en el "Punto Limpio", lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Si por falta de espacio no resultase técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción demolición externa a la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/c/CSVN/0/0/0/0/22855W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10.2.8. Inventario de Residuos Peligrosos

Se incluye a continuación un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en obra.

Dichos residuos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	0.20	0.01
150111*	Aerosoles vacíos	0.01	0.00050
150202*	Absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0.1	0.14
080111*	Sobrantes de pintura o barnices	0.2	0.010
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	10	14
170201	Madera.	1	0.152
170202	Vidrio	0.01	0.0152
170203	Plástico.	0.05	0.0076
170405	Hierro y acero.	2	0.72
200101	Papel y cartón.	0.5	0.035
20030	Mezcla de residuos municipales	0.3	0.045
	TOTALES	14,37	15,13

10.2.9. Destino Final

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0.20	0.01
150111*	Aerosoles vacíos Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0.01	0.00050
150202*	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	0.1	0.14
080111*	Sobrantes de pintura o barnices Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0.2	0.010
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa	10	14
170202	Vidrio Destino: Valorización Externa	1	0.152
170201	Madera. Destino: Valorización Externa	0.01	0.0152
170203	Plástico. Destino: Valorización Externa	0.05	0.0076
170405	Hierro y acero. Destino: Valorización Externa	2	0.72
200101	Papel y cartón. Destino: Valorización Externa	0.5	0.035
200301	Mezcla de residuos municipales	0.3	0.045
	TOTALES	14,37	15,13

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10.3. Prescripciones del Pliego sobre Residuos

10.3.1. Obligaciones Agentes Intervinientes

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

10.3.2. Gestión de Residuos

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº. 2025-1026-0
Fecha 25/4/2025
VISADO

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera..) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

10.3.3. Separación

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores o envases, pintados en colores que destaquen, que almacenen residuos peligrosos deberán señalizarse conforme a la legislación de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra,

10.3.4. Documentación

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez d de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provinc dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

10.3.5. Normativa

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Normativa autonómica de aplicación en función de la ubicación geográfica de la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://sede.citinavarra.com/c/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10.4. PLANTILLA DE IMPRESOS

10.4.1. Acta aprobación Plan

Acta de Aprobación del Plan de Gestión de los Residuos de Construcción Y Demolición por la Dirección Facultativa y Aceptación por la propiedad

Proyecto:

Dirección de la obra:

Localidad:

Provincia:

Redactor Estudio de Gestión:

Presupuesto Ejecución Material:

Presupuesto Gestión Residuos:

Promotor:

Director de Obra:

Director de Ejecución Material de la Obra:

Contratista redactor del Plan:

Fecha prevista de comienzo de la obra:

En cumplimiento de lo estipulado en el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es requisito necesario aprobar por parte de la Dirección Facultativa y sus representantes el/la Director/a de Obra y el/la directora/a de Ejecución Material de la Obra y aceptar por parte de la Propiedad el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición presentado por el Contratista para la obra reseñada en el inicio del acta.

Una vez analizado el contenido del mencionado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas por el R.D.105/2008 para su aprobación.

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección Facultativa y a la Propiedad por el Poseedor y el Gestor de Residuos.

En consecuencia, la Dirección Facultativa, que suscribe, procede a la aprobación formal y el Promotor, que suscribe, procede a la aceptación formal, del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección Facultativa y la aceptación por la propiedad, para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de los Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

Firmado en ----------, a ----------

Representante promotor	**Director/a de obra**	**Dirección ejecutante**	**Contratista**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10.4.2. Listado salida residuos obra

Planilla control de salida residuos obra					
Obra					
Productor de residuos					
Poseedor de residuos					
Fecha		**Residuo**		**LER**	
Albarán		**Cantidad**			
Transportista			**Gestor**		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10.4.3. Albarán retirada residuos no peligrosos

Albarán retirada residuos no peligrosos	

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N2215555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10.4.4. Notificación de Traslado Residuos Peligroso

Art. 41.c R.D. 833/88, R.D. 952/97 y Orden MAM/304/2002

1.- Datos del PRODUCTOR	Comunidad Autónoma:					
Razón Social				**N.I.F.:**		
Dirección:				**N° Productor**		
Municipio		**Provincia**			**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
2.- Datos del DESTINATARIO	Comunidad Autónoma:					
Razón Social **Dirección del domicilio social:**	**N.I.F.**		**N° Gestor Autorizado**			
Municipio		**Provincia**			**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
3.- Datos del TRANSPORTISTA	Comunidad Autónoma:					
Razón Social	**N.I.F.**		**Matrícula Vehículo**			
Dirección del domicilio social:						
Municipio		**Provincia**			**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
4.- Identificación del RESIDUO						
4.1. Código LER						
Descripción habitual:						
4.2.- Código del Residuo (según tablas Anexo 1 R.D. 952/97)						
Tabla 1 Q	Tabla 2 D R	Tabla 3 L	Tabla 4 C C	Tabla 5 H H	Tabla 6 A	Tabla 7 B
4.3.- Gestión final a realizar (orden MAM 304/2002):				Cant. Total anual (kg):		
4.4.- En caso de Traslado Transfronterizo:						
N°Doc. Notificación:						
N° de orden del envío:						
4.5.Medio Transporte:						
4.6. Itinerario:						
4.7.- CC.AA. de Tránsito:						
4.8.- Fecha de notificación:			**4.9.- Fecha envío:**			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22l555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10.4.5. Admisión residuo peligroso

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	
Composición química:	
Propiedades Físico-químicas:	

CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO	
Razón por la que el residuo debe ser gestionado	Q
Operación de gestión	D/R
Tipo genérico del residuo peligroso	L/P/S/G
Constituyentes que dan al residuo su carácter peligroso	C
Características de peligrosidad	H
Actividad generadora del residuo peligroso	A
Proceso generador del residuo peligroso	B

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10.4.6. Pictogramas de peligro

	E Explosivo	**Clasificación:** Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, pueden explotar al calentar bajo inclusión parcial. **Precaución:** Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.
	F Fácilmente inflamable	**Clasificación**: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21ºC, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose ó permanecer incandescentes. **Precaución:** Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	F+ Extremadamente inflamable	**Clasificación:** Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0ºC y un punto de ebullición de máximo de 35ºC. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire. **Precaución**: Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	C Corrosivo	**Clasificación**: Destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor en el caso de piel sana, intacta. **Precaución**: Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel e indumentaria. NO inhalar los vapores. En caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico.
	T Tóxico	**Clasificación:** La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en pequeña cantidad, pueden conducir a daños para la salud de magnitud considerable, eventualmente con consecuencias mortales. **Precaución:** Evitar contacto con el cuerpo humano. En caso de manipulación de estas sustancias deben establecerse procedimientos especiales.
	T+ Muy Tóxico	**Clasificación:** La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en MUY pequeña cantidad, pueden conducir a daños de considerable magnitud para la salud, posiblemente con consecuencias mortales. **Precaución:** Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico.
	O Comburente	**Clasificación: (Peróxidos orgánicos)**. Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica. **Precaución:** Evitar todo contacto con sustancias combustibles. **Peligro de inflamación:** Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.
	Xn Nocivo	**Clasificación:** La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42. **Precaución:** evitar el contacto con el cuerpo humano.
	Xi Irritante	**Clasificación:** Sin ser corrosivas, pueden producir inflamaciones en caso de contacto breve, prolongado o repetido con la piel o en mucosas. Peligro de sensibilización en caso de contacto con la piel. Clasificación con R43. **Precaución:** Evitar el contacto con ojos y piel; no inhalar vapores.
	N Peligro para el medio ambiente	**Clasificación:** En el caso de ser liberado en el medio acuático y no acuático puede producir daño del ecosistema inmediatamente o con posterioridad. Ciertas sustancias o sus productos de transformación pueden alterar simultáneamente diversos compartimentos. **Precaución:** Según sea el potencial de peligro, no dejar que alcancen la canalización, en el suelo o el medio ambiente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

10.4.7. Etiquetas residuos peligrosos y no peligrosos

Nombre del Residuo:	
Código de Identificación del residuo según tablas Anexo 1 R.D. 952/97 // // // // // // según MAM 304/2002 **L E R :**	 F FÁCILMENTE INFLAMABLE
Datos del titular del residuo **Nombre:** **Dirección:** **C.I.F.:** **Teléfono:**	
Fecha de envasado:	

10.4.8. Carteles

depositar exclusivamente

RESIDUOS de
HORMIGÓN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Xabier Zubialde Legarreta
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

11.MANTENIMIENTO SEGÚN RITE

11.1. MANTENIMIENTO Y USO IT. 3

11.1.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO IT 3.3

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas seguidamente para instalaciones de potencia térmica nominal inferior que 70KW.

Será obligación del mantenedor autorizado o del director técnico de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

A continuación, se describen las operaciones mínimas de mantenimiento a realizar en las instalaciones:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Operación	Periodicidad	
	≤ 70 kW	> 70 kW
1. Limpieza de los evaporadores	t	t
2. Limpieza de los condensadores	t	t
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	t	2 t
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	t	m
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	t	2 t
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	t	2 t
7. Limpieza del quemador de la caldera	t	m
8. Revisión del vaso de expansión	t	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	t	m
10. Comprobación de material refractario	---	2 t
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	t	m
12. Revisión general de calderas de gas	t	t
13. Revisión general de calderas de gasóleo	t	t
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	t	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	---	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	---	2 t
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	---	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	---	2 t
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	t	m
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	---	t
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	t	m
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	t	2 t
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	t	2 t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	2 t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
26. Revisión de equipos autónomos	t	2 t
27. Revisión de bombas y ventiladores	---	m
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	t	m
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t	t
30. Revisión del sistema de control automático	t	2 t
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal ≤24,4 kW	4a	---
32. Instalación de energía solar térmica	*	*
33. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	s	s
34. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2t	2t
35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m	m
36. Control visual de la caldera de biomasa	s	S
37. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa.	t	m
38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m	m

s: una vez cada semana

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº. 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de 2 meses entre ambas.

4a: cada 4 años.

Sin embargo, parece razonable plantear un mantenimiento más exigente acorde con la instalación que se plantea, por su complejidad y por la utilización de biomasa.

- Comprobación material refractario dos veces al año
- Comprobación del estado de almacenamiento biomasa una vez al mes
- Limpieza y retirada de cenizas en contenedores una vez cada dos meses
- Limpieza y comprobación de la junta de estanqueidad de la puerta una vez al trimestre
- Limpieza y comprobación sistema alimentación biomasa una vez al trimestre
- Verificación de las conexiones de puesta a tierra de la caldera, bocas de llenado biomasa y sistema de alimentación biomasas una vez al año

11.1.2. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGETICA IT3.4

La evaluación periódica del rendimiento de los generadores de calor y de frío se realizará según lo expuesto a continuación:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Medidas de generadores de calor	Periodicidad		
	20 kW < P < 70 kW	70 kW < P :5 1.000 kW	P > 1.000 kW
Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de	2A	3M	M
Temperatura ambiente local o sala de máquinas.	2A	3M	M
Temperatura de los gases de combustión.	2A	3M	M
Contenido de CO y CO_2 en los productos de combustión.	2A	3M	M
Índice de opacidad de los humos combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos.	2A	3M	M
Tiro en la caja de humos de la caldera.	2A	3M	M

M: una ve2 al mes, la primera al inicio de la Temporada.

3M: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada.

2A: cada dos años.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I5S5W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

m: una vez al mes; 3m: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada; 2a: cada 2 años.

La empresa mantenedora asesorara al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación.

Ademas, al tratarse de instalaciones de mas de 70 kW, la empresa mantenedora realizara un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periodicamente. Esta información se conservara por un plazo de, al menos, 5 años.

11.1.3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD IT 3.5

La instalacion tiene potencia termica nominal mayor que 70KW, por lo que estas instrucciones estaran claramente visibles antes del acceso y en el interior de las salas de calderas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación:

Parada de los equipos antes de una intervencion, desconexion de la corriente electrica antes de intervenir en un equipo, colocacion de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones

de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades electricas…, cierre de valvulas antes de abrir un circuito hidraulico…

11.1.4. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA IT 3.6

La instalacion tiene potencia termica nominal mayor que 70KW, por lo que estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de las salas de calderas, locales técnicos deben hacer referencia entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación:

Secuencia de arranque de bombas de circulación, limitacion de puntas de potencia electrica, evitando poner en marcha simultaneamente varios motores a plena carga…

11.1.5. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO IT 3.7

El programa de funcionamiento dispondra de los siguientes aspectos, por tratarse de una instalación con mas de 70KW:

Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.

Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.

Programa de modificación del regimen de funcionamiento.

Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.

Programa y regimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

11.2. INSPECCION IT. 4

A fin de verificar el funcionamiento de las instalaciones térmicas el RITE establece una serie de inspecciones con sus contenidos, plazos, criterios de evaluación y medidas a adoptar en aquellas instalaciones en las que se precise realizar algún tipo de inspección. Dichas instalaciones son los generadores de calor con potencia térmica nominal mayor o igual a 20kW.

Dado que en esta instalación se cumple que hay generadores de calor con mayor potencia que la arriba señalada se representan a continuación las listas de inspecciones que se deben realizar en estos equipos.

Potencia térmica nominal	Tipo de combustible	Períodos de inspección
20 kW < P ≤ 70 kW	Otros combustibles	Cada 5 años
70 kW > P ≤ 1000 kW	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años

Periodo de inspección de equipos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

Toda inspección deberá comprender al menos:

Análisis y evaluación del rendimiento del generador. En el caso particular de generadores de calor, en las sucesivas inspecciones o medidas el rendimiento tendrá un valor no inferior a 2 unidades con respecto al determinado en la puesta en servicio.

Inspección del registro oficial de operaciones de mantenimiento en función de lo establecido en la IT.3, ya mencionado, así como el cumplimento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" la instalación existente.

Independientemente de lo arriba explicado toda instalación térmica con más de 15 años de antigüedad, contados desde el primer certificado de instalación, cuando la potencia térmica de calor sea mayor o igual a 20 kW, deben ser sometidas a una revisión completa de toda la instalación térmica, comprendiendo al menos las siguientes actuaciones:

Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada por la IT.1 del RITE.

Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y la adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

Elaboración de un dictamen a fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones a fin de mejorar su eficacia y eficiencia energética y la adopción de aprovechamiento de energías renovables. Todas estas medidas deberán ser justificadas económica, medioambiental y energéticamente.

Esta inspección completa se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío una vez que se hayan superado los 15 años de antigüedad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO

12.CONCLUSIÓN

Así pues, en la confianza de haber descrito y resumido convenientemente las obras necesarias para llevar a cabo el presente Proyecto de Ejecución, por expreso encargo de la Propiedad y Promotora y para que surtan los efectos oportunos firmo el presente proyecto.

En Navarra, jueves, 24 de abril de 2025

Fdo.: Xabier Zubialde Legarreta

Graduado en Ingeniería

Colegiado Nº2260 en el Colegio de Graduados en Ingeniería rama industrial, Ingenieros Técnicos y Peritos Industriales de Navarra

ZUBIALDE LEGARRETA XABIER - 44618741Y

Firmado digitalmente por ZUBIALDE LEGARRETA XABIER - 44618741Y
Fecha: 2025.04.24 13:52:39 +02'00'

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/N707K6N0N22I555W
Nº: 2025-1026-0
Fecha: 25/4/2025
VISADO