PROYECTO DE REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE LA SALA DE CALDERAS EN LA GUARDERÍA DE AZAGRA.



TITULAR: AYUNTAMIENTO DE AZAGRA
C/ Plus Ultra nº 6
31560 Azagra (Navarra)

SITUACIÓN: C/ Ramón y Cajal s/nº
31560 Azagra (Navarra)

AZAGRA, MARZO 2018
EL INGENIERO INDUSTRIAL
RAFAEL MARTÍNMEZ LIZANZU
(Colegiado nº 211)

RAFAEL
MARTINEZ
LIZANZU

Firmado digitalmente por RAFAEL MARTINEZ LIZANZU
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Qualified Certificate: CAM-PF-SW-KPSC, cn=RAFAEL MARTINEZ LIZANZU, email=rafael@espro.net, serialNumber=16514677X, sn=MARTINEZ LIZANZU, givenName=RAFAEL, 1.3.6.1.4.1.17326.30.3=Q5070003H, title=COLEGIADO Nº 548, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA, c=ES
Fecha: 2018.03.20 06:45:20 +01'00'

ESTPROINGAR, S.L.P.
ESTUDIOS Y PROYECTOS. INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Paletillas, 5 - 26500 CALAHORRA (LA RIOJA)
Tfno 941-134003 - Fax 941-133969

PROYECTO DE REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE LA SALA DE CALDERAS EN LA GUARDERÍA DE AZAGRA

TITULAR: AYUNTAMIENTO DE AZAGRA

INDICE GENERAL

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- Antecedentes
2.- Objeto del proyecto y legislación aplicable en vigor
3.- Emplazamiento
4.- Descripción del edificio – Calidad de los cerramientos
5.- Sistema de calefacción- Climatización
    5.1.- Estado actual
    5.2.- Actuaciones
6.- Características de los nuevos equipos
    6.1.- Calderas Remeha Quinta PRO 65
    6.2.- Sistema cascada LW para 2 calderas Quinta PRO 65
    6.3.- Salida de gases calderas en cascada
    6.4.- Red de tuberías
        6.4.1.- Tuberías
        6.4.2.- Aislamiento térmico de redes de tuberías
    6.5.- Control
7.- Instrucción Técnica IT-1 – Diseño y dimensionado
8.- Instrucción Técnica IT 2 – Montaje
9.- Instrucción Técnica IT 3 – Mantenimiento y uso
10.- Instrucción Técnica IT 4 – Inspecciones
11.- Conclusión

ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO Nº 1: CALCULOS JUSTIFICATIVOS

1.- Zona climática
2.-Dimensionado de la instalación.

ANEXO Nº 2: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- Objeto
2.- Centro de trabajo
3.- Características de la obra proyectada
4.- Información previa a la realización de la obra
5.- Instalación eléctrica
6.- Contratistas y subcontratistas

7.- Fases y medidas preventivas
    7.1.- Fase de actuaciones previas- replanteo.
    7.2.- Fase de acopio y transporte de materiales
    7.3.- Instalación mecánica
    7.4.- Instalación eléctrica
8.- Maquinaria
9.- Medios auxiliares
10.- Medidas personales
11.- Legislación específica

ANEXO Nº 3: INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO

1.- Introducción
2.- Consignas de seguridad y recomendaciones
3.- Descripción técnica
4.- Instalación
5.- Puesta en marcha
6.- Control y mantenimiento
7.- Actuaciones en casos de avería
8.- Listas de comprobación.

ANEXO Nº 4.- ESTUDIO GESTIÓN RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

.- Antecedentes
.- Contenido del documento
.- Plan gestión de residuos
    1.1.- Identificación residuos a generar.
    1.2.- Estimación cantidad
    1.3.- Medidas de segregación “in situ”
    1.4.- Previsión operaciones reutilización
    1.5.- Previsión operaciones de valorización
    1.6.- Destino previsto de los residuos
    1.7.- Planos instalaciones previstas
    1.8.- Valoración costes gestión de RCDs
    1.9.- Valoración costes gestión correcta residuos
.- Conclusión

2.- PLANOS

1.- Situación y emplazamiento
2.- Instalación. Ubicación, distribución y sección
3.- Esquema de principio
4.- Planta ubicación residuos de la construcción

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

1.- Generalidades
2.- Condiciones requeridas a elementos de la instalación

2.1.- Generadores de calor y frío
2.2.- Quemadores
2.3.- Chimeneas y conductos de humos
2.4.- Bombas de circulación
2.4.1.- Bomba recirculación y anti-condensación caldera.
2.4.2.- Bomba recirculación ACS
2.5.- Tuberías y accesorios
2.5.1.- Soportes de tuberías
2.5.2.- Dilataciones
2.5.3.- Uniones entre metales diferentes
2.6.- Válvulas
2.7.- Intercambiador de calor de placas
2.8.- Acumuladores de agua
3.- Aislamiento térmico
3.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías
3.2.- Aislamiento térmico y estanqueidad en redes de conductos
4.- Caídas de presión en componentes
5.- Instalación eléctrica
6.- Condiciones de control y medición de las instalaciones
6.1.- Control de las instalaciones de climatización
6.2.- Control de las condiciones termo-higrométricas
6.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización
6.4.- Control en instalaciones centralizadas de preparación de ACS
6.5.- Medición
7.- Pruebas para la puesta en marcha y recepción de las instalaciones
7.1.- Condiciones generales
7.2.- Pruebas
7.3.- Puesta en marcha y recepción
8.- Mantenimiento
8.1.- Mantenimiento preventivo
8.2.- Programa de gestión energética
9.- Otras consideraciones
10.- Interpretación del proyecto
11.- Modificaciones del proyecto
11.1.- Interrupción del trabajo
11.2.- Reanudación de los trabajos
12.- Condiciones de seguridad
12.1.- Del personal de la obra
12.2.- Del instalador
12.3.- Del propietario
12.4.- Del presente pliego
13.- Condiciones de contratación
13.1.- Del instalador
13.2.- Del contrato
13.3.- Del presupuesto
13.4.- Rescisión del contrato
14.- Unidades no especificadas

4.- PRESUPUESTO

1.- Reforma instalaciones sala de caldera
2.- Desmontaje instalación existente sala calderas
3.- Medidas de seguridad y salud
4.- Gestión de residuos
5.- Resumen del presupuesto.

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO DE REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE LA SALA DE CALDERAS EN LA GUARDERÍA DE AZAGRA

TITULAR: AYUNTAMIENTO DE AZAGRA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- ANTECEDENTES

El Ilmo. Ayuntamiento de Azagra con NIF: P31.04200-E y domicilio social en la c/ Plus Ultra nº 6 de Azagra (Navarra) es titular de una guardería emplazada en la c/ Ramón y Cajal s/nº de Azagra

La guardería dispone de una sala de calderas con acceso desde un vestíbulo de independencia y a patio de servicios.

La instalación actualmente está formada por 2 calderas SIME de gas natural de 56,5 KW y 5 circuitos de distribución destinados a:

- Circuito suelo radiante (aulas 1, 2 y 3) con bomba UPS 40-120
- Circuito suelo radiante (aula 4 y usos comunes 1 y 2) con bomba UPS 32-12
- Circuito radiadores con bomba UPS 25/50
- Circuito recuperadores con bomba UPS 25/60
- Circuito ACS con bomba UPS 25/50

La instalación de calefacción actualmente se encuentra en mal estado (una caldera fuera de uso y la otra en mal estado, existencia de desequilibrios, cadencia de filtros, uniones de tubería de cobre/acero sin juntas dieléctricas con deterioro de tuberías) por lo que es preciso un estudio de la misma y la valoración de su reparación.

2.- OBJETO DEL PROYECTO Y LEGISLACIÓN APLICABLE EN VIGOR

El objeto del presente Proyecto es el de definir la reforma de la instalación térmica existente, sustituyendo las calderas de producción de agua caliente en mal estado por unas nuevas. Se exponen las condiciones técnicas y de seguridad que deberá reunir esta instalación para verificar en todo momento la Reglamentación Técnica vigente y especialmente lo dispuesto, en lo que le afecte, en los siguientes Reglamentos:

La reglamentación principalmente aplicable es:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

- Documento Básico HE Ahorro de Energía del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprobó el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa Urbanística Municipal.
- Reglamento Electrotécnico para Baja tensión.
- Real Decreto 100/2011 de 28 de enero por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011 de 28 de enero, relativo a la mejora de calidad del aire
- Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Decreto 833/1975 de 6 de febrero que desarrolla la ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico. (Parte vigente).

Mediante el presente Proyecto en unión del resto de documentación técnica, se solicitará el registro y la puesta en marcha de la reforma proyectada.

Como requisitos fundamentales para el diseño se adoptan:

- Dotar a la instalación térmica de los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, consiguiendo unas condiciones de bienestar térmico e higiene, con las adecuadas condiciones de seguridad.

Racionalizar al máximo el consumo de la energía (exigencia eficiencia energética), con protección del medio ambiente.

3.- EMPLAZAMIENTO

La instalación está emplazada en la C/ Ramón y Cajal s/nº de Azagra (Navarra), lugar representado en los planos adjuntos.

Las coordenadas UTM en el punto de acceso a la guardería son:

- X = 590.944
- Y = 4.684.707

4.- DESCRIPCION DEL EDIFICIO – CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS

No se modifica ningún elemento constructivo actual del edificio.

5.- SISTEMA DE CALEFACCION- CLIMATIZACIÓN

5.1.- ESTADO ACTUAL

Una de las calderas, debido principalmente a la acumulación de lodos, está inservible, irrecuperable.



La otra caldera está trabajando en un rango del 25% de su potencia nominal debido al mal estado de la misma.



No existe aguja de equilibrado, existiendo desequilibrios en las presiones de cada circuito, este desequilibrio hace actuar el sistema de seguridad de las calderas con numerosas paradas puntuales del servicio.

La falta de filtros o eliminadores de lodos en la instalación han provocado una acumulación excesiva de los mismos en las calderas limitando caudales y potencia, con trabajos frecuentes de limpieza para garantizar caudales mínimos.

En la sala de calderas el colector es de acero y los circuitos de distribución de cobre, sin la existencia de manguitos electrolíticos, lo que ha provocado una degradación de las tuberías de acero que es necesario reparar.



El colector de IDA es atravesado por las tuberías de retorno.



5.2.- ACTUACIONES

Las actuaciones necesarias a realizar son:

- Sustitución de las 2 calderas con sus respectivos circuitos hidráulicos y evacuación de gases.
- Instalación en el circuito hidráulico de una aguja de equilibrado y filtro o eliminador de lodos en retornos a calderas.
- Revisiones de todas las conexiones acero/cobre con sustitución de llaves y tuberías deterioradas por la corrosión, colocando elementos dieléctricos.
- Limpieza total de los circuitos de suelo radiante, añadiendo el correspondiente inhibidor de prevención de bloqueo de tubos.

6.- CARACTERÍSTICAS DE LOS NUEVOS EQUIPOS

6.1.- CALDERAS REMEHA QUINTA PRO 65

Se instalarán dos calderas murales estancas, de condensación, de gas natural, en cascada, tipo Remeha Quinta PRO 65 de las siguientes características:

- Rendimiento muy alto, que satisface ampliamente los requisitos de la marca de calidad GasKeur HR 107.
- Tecnología de combustión Premix de bajo nivel de NOx. Nivel 5.
- Regulación de potencia modulante del 18-100%.
- Bajo nivel sonoro.
- Clapeta antirrevoco integrada para su conexión en sistemas cascada.
- Intercambiador de condensación de fundición de aluminio monobloque.
- Totalmente comprobada y preajustada desde fábrica.
- Preparada para reguladores modulantes y on/off, con compensación exterior o ambiente y sistemas en cascada.
- Interface open therm integrado.
- Función de memoria para datos de historial.
- Control contínuo de la mezcla gas/aire.
- Regulación de ACS integrada.
- Mensajes de mantenimiento periódico.
- Perfecta comunicación con el Isense (encastrable en el frontal) y con el controlador c-Mix.
- Jits para instalación en cascada de 2 calderas

Especificaciones técnicas		Unidad	Quinta Pro 45	Quinta Pro 65
General				
Potencia útil	(80/60°C)	kW	8,0 - 40,0	12,0 - 61,0
	(50/30°C)	kW	8,9 - 43,0	13,3 - 65,0
Potencia nominal		kW	8,2 - 41,2	12,2 - 62,0
Gas y gases de combustión				
Categoría			II 2H 3P	II 2H 3P
Presión entrada	G.N.	mbar	20 - 30	20 - 30
	G.L.P.	mbar	37 - 50	37 - 50
Consumo Gas	G.N.	m^3/h	1,0 - 5,0	1,5 - 7,5
	G.L.P.	m^3/h	0,3 - 1,7	0,5 - 2,5
Emisión Nox (n=1)	G.N.	ppm	24	26
	G.N.	mg/kWh	42	46
Caudal Gases		Kg/h	14 - 69	21 - 104
Contrapresión (máxima carga)		Pa	150	100
Circuito calefacción				
Temperatura máxima		°C	110	110
Temperatura regulada		°C	20 - 90	20 - 90
Presión de agua	mín.	bar	0,8	0,8
	máx.	bar	4,0	4,0
Pérdida de carga ΔT: 20°C		mbar (kPa)	90 (9)	130 (13)
Electricidad				
Potencia absorvida	Sin bomba	VA	18 - 68	23 - 88
Protección	IP		X4D	X4D
Varios				
Peso		Kg	49	56
Nivel sonoro		dB(A)	45	45

PCI (G20) = 9,45 KWH/m^3.

Equipamiento de la caldera:

- Termómetro y manómetro digital
- Termostato de trabajo
- Termostato de seguridad
- Pirostato de gases
- Clapeta antirrevoco
- Sistema antihielo
- Microprocesador de diagnosis de averías, compensación exterior
- Control sobre bomba de velocidad variable
- Señales de estado programables
- Prioridad ACS
- Conexión con PC/PDA

Regulación Remeha ISENSE – 2 Calderas

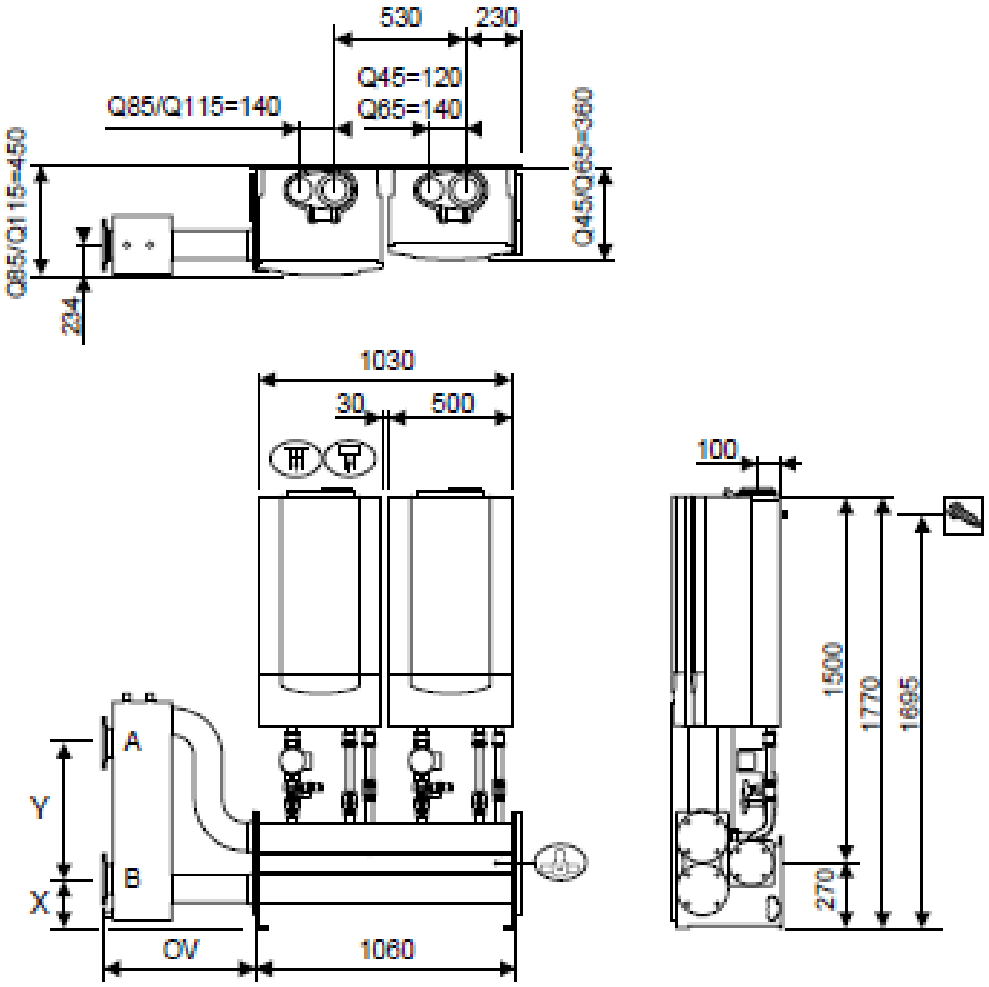
Sistema de regulación REMEHA modelo ISENSE, para el control de 2 Calderas en cascada, 3 circuitos mezclados de calefacción (dos de suelo radiante y uno de radiadores), 1 circuito directo de calefacción (recuperadores) y 1 circuito de ACS compuesto por:

- Centralita
- Sondas
- Interfaces
- Programación
- Puesta en marcha y enseñanza

6.2.- SISTEMA CASCADA LW PARA 2 CALDERAS QUINTA 65 PRO

Se instalará un sistema de calderas en cascada marca REMEHA de potencia útil total 122 KW tipo LW apoyada en la pared y compuesto por:

- Colectores horizontales principales (ida, retorno DN-100 y gas natural DN 65)
- Botella de equilibrado para colectores DN-100 (PN-6)
- Bombas de caldera Grundfos UPS 25-70
- Kits de conexión de caldera-colectores (valvulería de cierre, válvula de seguridad, válvula anti-retorno, llave de llenado y vaciado y conexión para vaso de expansión)
- Bastidores independientes
- Aislamiento de todo el sistema
- Sensor de inmersión para botella de equilibrado
- Vasos de expansión
- Accesorios varios



A Ida del sistema; Dn 65 (PN6, DIN 2631; 4 orificios).
B Retorno del sistema; Dn 65 (PN6, DIN 2631; 4 orificios).
Suministro de gas Dn 50 DIN 2633 (4 orificios)
Suministro de aire (Q45 = 80 mm, Q65/85/115 = 100 mm)
Evacuación de humos (Q45 = 80 mm, Q65/85/115 = 100 mm)
Puntos de suspensión
OV Botella de equilibrado
DN65 hasta 350 kW: 279 mm
DN65 hasta 350-460 kW: 619 mm
DN100: 633 mm

X: DN65 hasta 350 kW: 210 mm
DN65 hasta 350-460 kW: 200 mm
DN100: 200 mm

Y: DN65 hasta 350 kW: 330 mm
DN65 hasta 350-460 kW: 560 mm
DN100: 560 mm

La botella de equilibrado (compensador hidráulico, desgasificador y separador de microburbujas de aire y lodos) se emplea para aislar las conducciones de la caldera del circuito del sistema. Por lo tanto la resistencia de la botella de equilibrado debe ser muy baja y el caudal en la botella de equilibrado no debe superar una velocidad de 0,25 m/s

Un buen equilibrado hidráulico y una eficaz desgasificación y eliminación de lodos es vital para la eficiencia del sistema.

Desgasificador

Parte del líquido del sistema es llevado a un remanso en dirección hacia la parte superior. Esto permite ascender al aire que está presente en forma de microburbujas. El aire acumulado se elimina hacia el exterior por medio de la válvula automática de purga. La eliminación continua de aire del sistema tiene varias ventajas: Eliminación de ruidos molestos, prevención de formación de partículas de suciedad, incremento de la eficiencia, menos fallos en la instalación, etc. Todo esto favorece la vida útil del sistema.

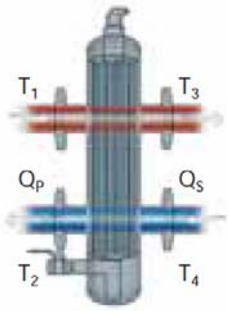
Separador de lodos

Aquí, el efecto único de decantación es utilizado para llevar parte del líquido del sistema a un remanso en dirección hacia la parte inferior. Esto permite que partículas de suciedad (>5µm) presentes se decanten. La suciedad recogida en la parte inferior del separador debe ser extraída periódicamente. Esto puede llevarse a cabo mientras el sistema se mantiene en funcionamiento. Como resultado, las partículas de suciedad que se forman continuamente son eliminadas del sistema. Manteniendo el sistema libre de suciedad se incrementa la eficiencia y se minimizan los fallos. Por supuesto esto alarga la vida útil del sistema.

Un compensador hidráulico está concebido para absorber las diferencias de caudal volumétrico entre el circuito primario (producción de energía/Qp) y el circuito secundario (demanda de energía/Qs). En un sistema donde se instala un compensador hidráulico, donde la temperatura T3 es la variable controlada, pueden darse tres casos de funcionamiento – Ciclo calor:

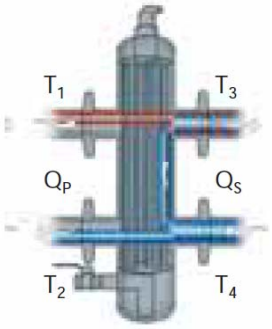
Caso 1: QP = QS T1 = T3 T2 = T4

Producción y demanda son exactamente iguales. Esta situación ideal, donde no sería necesario un compensador hidráulico, es muy improbable.



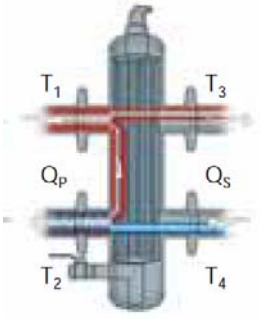
Caso 2: QP < QS T1 > T3 T2 = T4

La demanda es mayor que la producción. Esto provoca que el diferencial de temperatura Δt entre T3 y T4 caiga. Parte del agua de retorno se unirá a la de ida y como resultado llevará más tiempo alcanzar las temperaturas de consigna en el edificio. Cuando sea posible, la potencia de producción de la caldera se incrementará.



Caso 3: QP > QS T1 = T3 T2 > T4

La producción es mayor que la demanda. Esto provoca que el diferencial de temperatura Δt entre T1 y T2 caiga. Parte del agua de ida se unirá ahora al agua de retorno y, como resultado, la eficiencia de la caldera descenderá. Cuando sea, posible la potencia de producción será regulada a la baja.



Se instalará una botella de equilibrado que dispondrá de las siguientes dimensiones:

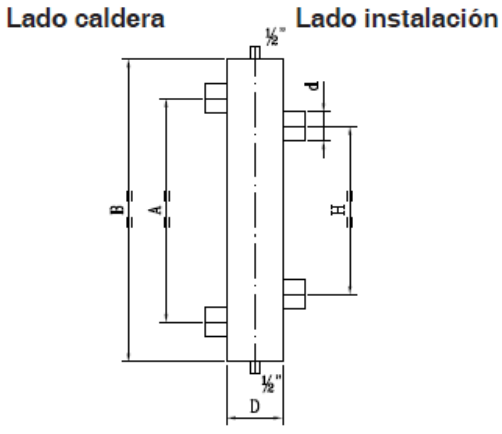


fig. 24 Botella de equilibrado estándar

Potencia nominal	Capacidad(Q)	d	D Ø		D	H	A	B
kW	m³/h a ΔT 11°C	''	''	DN	mm	mm	mm	mm
80*	6,25	1,25	4	100	100	316	421	554
100*	7,82	1,25	5	125	110	353	470	608
120*	9,38	1,5	5	125	120	386	515	656
140**	10,95	2	6	150	130	417	557	700
160**	12,51	2	6	150	140	446	595	742

6.3.- SALIDA DE GASES CALDERAS EN CASCADA

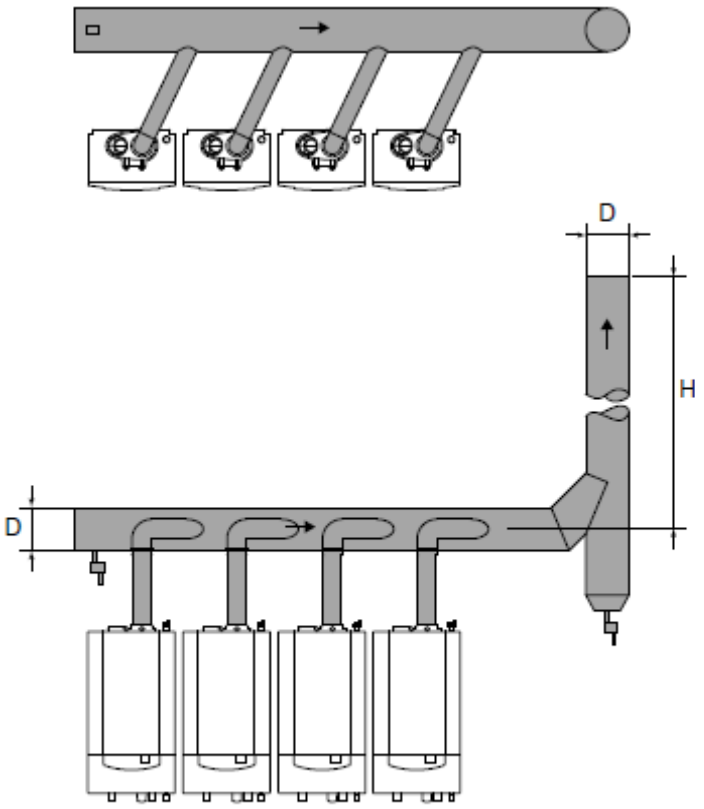


fig. 31 configuración lineal: conexión en serie, funcionamiento en habitación ventilada

Evacuación de humos caldera Quinta PRO 65 → DN-100
Potencia calorífica 2 calderas Quinta Pro 65 → 122 KW

P. calorifica P (kW)	Tipos de calderas	Ø d = Ø D (mm)			
		H = 2-5 m	H = 5-9 m	H = 9-13 m	H = 13-17 m
122	2xQ65	155	145	145	145

6.4.- RED DE TUBERÍAS

6.4.1.- TUBERÍAS

Desde las calderas de condensación se calienta el agua que mediante tuberías van a la aguja de equilibrado y desde ésta a los colectores existentes

Las tuberías serán de acero negro con soldadura. Cumplirán las correspondientes normas UNE o equivalentes; su trazado será por techos y paredes con objeto de facilitar la accesibilidad de las mismas en cuanto a mantenimiento, revisiones, pruebas e inspecciones.

Para evitar las pérdidas de energía, las tuberías en los recorridos por sala de calderas se aislarán exteriormente con coquilla de espuma elastomérica terminada en aluminio. En el resto de las zonas se aislarán con coquilla Armaflex H de espesores según reglamentación vigente.

En el cálculo de las tuberías se han tenido en cuenta las características del agua a la temperatura de funcionamiento, el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica de los circuitos, el tipo de unidades terminales servidas, y el tipo de circuito a caudal constante. En general se adopta una velocidad del agua en las tuberías inferior a 2 m/s.

Se conseguirá el equilibrado hidráulico de los circuitos de tuberías empleando válvulas de equilibrado

Se dispone de 5 circuitos desde los colectores de agua (los colectores de 3” dado su estado se van a reformar):

- C1: Suelo radiante aulas 1, 2, 3
- C2: Suelo radiante aula 4 y zonas comunes 1 y 2
- C3: Radiadores
- C4: Recuperadores
- C5: ACS

6.4.2.- AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE TUBERÍAS

Las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

A. Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.
B. Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos.

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K) deben ser los indicados en el reglamento.

En las instalaciones con fluidos calientes se deberá verificar:

⇒ Las tuberías que discurran por locales no calefactados estarán aisladas con un espesor de aislamiento térmico superior o igual al establecido en el Reglamento (25 mm para las tuberías de alimentación a los climatizadores y UTAs de diámetro exterior inferiores a 35 mm y con una temperatura del fluido caliente < 60ºC, 30 mm para las tuberías de alimentación a los climatizadores y UTAs de diámetro exterior mayor de 35 mm y menor de 110 mm y con una temperatura del fluido caliente < 60ºC y 25 mm y 25 mm para las tuberías de distribución de ACS por ser tuberías de diámetro exterior inferior a 35 mm y una temperatura de distribución de unos 60ºC).

⇒ Las tuberías que discurran por el exterior (circuito solar, etc.) estarán aisladas con un espesor de aislamiento térmico adecuado (mínimo 40 mm para las tuberías de diámetro exterior 35 < D ≤ 60 mm y con una temperatura del fluido caliente < 100ºC).

En las instalaciones con fluidos fríos se deberán verificar:

⇒ Las tuberías que discurran por locales no calefactados estarán aisladas con un espesor de aislamiento térmico superior o igual al establecido en el Reglamento (30 mm para las tuberías de alimentación a los climatizadores y UTAs de diámetro exterior inferiores a 35 mm y con una temperatura del fluido caliente < 60ºC, 40 mm para las tuberías de alimentación a los climatizadores y UTAs de diámetro exterior mayor de 35 mm y menor de 90 mm y con una temperatura del fluido caliente < 60ºC, 50 mm para las tuberías de alimentación a los climatizadores, fancoils y UTAs de diámetro exterior mayor de 90 mm y menor de 110 mm y con una temperatura del fluido caliente < 60ºC y 25 mm para las tuberías de distribución de ACS por ser tuberías de diámetro exterior inferior a 35 mm y una temperatura de distribución de unos 60ºC).

6.5.- CONTROL

Las calderas REMEHA QUINTA PRO 65 disponen de reguladores modulantes en función de la temperatura ambiente y exterior, se dispone de termostatos on/off en combinación con sonda externa.

El sistema tiene numerosas posibilidades de programación y un menú sinóptico.

- **Función de fuego bajo.** Cuando Isense está instalado en la sala de estar, la temperatura de ésta se utiliza para aumentar o reducir la temperatura de la caldera. Pero, si se enciende el fuego bajo, el resto de la casa se enfría. La "función de fuego bajo" de Isense evita este problema y mantiene también el resto de la casa agradablemente cálida.
- **Regulador climático.** En este caso, la temperatura exterior se utiliza como referencia para la temperatura del agua de impulsión.
- **Función de ahorro de energía.** Muchas calderas con suministro de agua caliente tienen lo que se denomina reserva de calor. Esto garantiza un rápido suministro de agua caliente. Sin embargo, hay periodos del día en que esto no es necesario, por ejemplo por las noches y también cuando vd. está fuera. Con la función de economización de agua caliente, Isense suprime la reserva de calor durante esos periodos y por lo tanto ahorra energía.
- **Función modulación de temperatura en funcion de la temperatura exterior o ambiente.**
- **Función de economización de agua caliente.**
- **Función turbo para un calentamiento rápido (anticipador térmico).**
- **Activación inteligente de la bomba.** Una vez la vivienda está a la temperatura deseada, la caldera debe seguir suministrando un poco de calor para mantener un clima interno agradable. La bomba de la caldera CV no debe seguir girando constantemente. Isense la regula de forma precisa y asegura que la bomba gire lo menos posible. Esta técnica reduce el consumo de energía.
- **Sistema de control anti-legionela.**
- **Módulo de extensión.** Esto le permite, en combinación con un módem, la posibilidad de efectuar una llamada con un teléfono (móvil) y regular la temperatura a distancia.



7.- INSTRUCCIÓN TÉCNICAS IT 1 - DISEÑO Y DIMENSIONADO.

En el diseño de la reforma de la instalación de A.C. se ha intentado verificar en lo posible las instrucciones técnicas del RITE.

IT 1.2.

- La potencia que suministre la caldera se ajustará a la demanda máxima de la instalación.
- Rendimiento de la caldera > 90 % [104,6% (50/30ºC)]
- Regulación del quemador modulante (20-100%) - on/off – 0-10 V

IT 1.3.

- Se mantienen las características físicas y de ventilación de la sala, ya que la potencia apenas aumenta.
- La chimenea de doble pared inox/inox DN- 150, con salida a la cubierta de la sala, dispondrá de registro de comprobación y toma roscada para condensados.
- Las tuberías de nueva ejecución cumplirán las correspondientes normas UNE o equivalentes.
- La instalación de las tuberías de nueva ejecución, pasamuros y soportes de las mismas se ajustará a lo marcado por el reglamento.
- Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.
- Todas las redes de tuberías se han diseñado de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

- Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 32 mm.
- Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.
- 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.
- Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.
- Son válidos los criterios de diseño de los dispositivos de seguridad indicado en el apartado 7 de la Norma UNE 100155.
- Las conducciones nuevas de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la Norma UNE 100100.
- Se dispondrá de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.
- Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.
- Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.
- En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

8.- INSTRUCCIÓN TECNICA IT 2. MONTAJE

El procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de una instalación térmica será el exigido en la Instrucción Técnica IT 2. Montaje del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

9.- INSTRUCCIÓN TECNICA IT 3. MANTENIMIENTO Y USO

Las exigencias que deben cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el presente proyecto será el exigido en la Instrucción Técnica IT 3. Mantenimiento y uso.

10.- INSTRUCCIÓN TECNICA IT 4. INSPECCIONES

Las exigencias técnicas y procedimientos a seguir en las inspecciones a efectuar en las instalaciones térmicas serán las exigidas en la Instrucción Técnica IT 4. Inspecciones.

11.- CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto y el resto de documentos que integran el presente Proyecto, queda definida y justificada la reforma de las instalaciones de la sala de calderas de la guardería municipal de Azagra, quedando el técnico que suscribe a disposición de los organismos competentes para aclarar o ampliar lo aquí expuesto.

Azagra, marzo de 2018
El Ingeniero Industrial

Fdo.: Rafael Martínez Lizanzu
(Colegiado nº 211)

ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO Nº 1
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

PROYECTO DE REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE LA SALA DE CALDERAS EN LA GUARDERÍA MUNICIPAL DE AZAGRA.

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE AZAGRA.

ANEXO Nº 1: CALCULOS JUSTIFICATIVOS

1.- ZONA CLIMÁTICA

Las condiciones exteriores de cálculo serán las señaladas en la norma UNE 100.001 para un nivel percentil de 5 % en verano y un 97,5 % en invierno. Para la variación de las temperaturas seca y húmeda con la hora y el mes se considera lo señalado en la norma UNE 100.014.

La zona climática en la que está incluida Azagra según el Documento Básico HE Ahorro de Energía del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del CTE



Zonas Climáticas de Invierno



Zonas Climáticas de Verano



Azagra:

- Altitud sobre el nivel del mar 290 m
- X = 590.944
- Y = 4.684.707
- Zona climática "D2".
- Zona climática en función de la radiación solar: ZONA III – Código INE: 26018

Las condiciones exteriores de cálculo establecidas en base a los documentos indicados son las siguientes:

- Nivel percentil verano: 5 %
- Temperatura seca de verano: 24,63 ºC
- Temperatura húmeda de verano: 19,30 ºC
- Nivel percentil invierno: 97,5 %
- Temperatura seca de invierno: - 0,7 ºC
- Humedad relativa en invierno: 90 %
- Temperatura del terreno: 5,65 ºC

Las condiciones interiores de diseño según lo especificado en las instrucciones técnicas IT 1.1.4.1.2-3 del RITE son los siguientes:

- Temperatura operativa de invierno: 21 ºC
- Tolerancia de temperatura: - 1 / + 1 ºC
- Humedad relativa: 45 %
- Tolerancia de humedad: + 5/ - 5 %

- Temperatura operativa de verano: 25 ºC
- Tolerancia de temperatura: - 1 / + 1 ºC
- Humedad relativa: 50 %
- Tolerancia de humedad: + 10/ - 5 %

Las cargas térmicas se calculan de acuerdo con las condiciones marcadas en el Documento Básico HE1 Ahorro de Energía del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo y Orden FOM/1635/2013 de 10 de septiembre de actualización DB-HE. Se mantienen las estancias actuales sin modificaciones.

2.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN.

Equipos, conductos. Tuberías.

No se modifica la instalación del edificio, ya que solo se actúa en la generación de calor, se instalan nuevas calderas de prestaciones similares a las existentes, por lo que se mantienen las condiciones actuales, únicamente se actúa en la sala de calderas adaptando y mejorando la tubería a la configuración de las 2 calderas finales que dispondrá la sala.

Chimenea

En el caso que nos ocupa, el diámetro necesario para la chimenea, lo proporciona el fabricante de la caldera mediante tablas justificativas, en nuestro caso salida caldera DN-100.

Las dos chimeneas de salida de caldera se unirán a una general de salida al exterior DN-150 de doble pared.

Caldera de gas estanca de condensación de alto rendimiento

Para puesta a régimen de las instalaciones (calentamiento circuitos suelo radiante, circuito radiadores, climatización y producción de ACS), se opta por dos caldera de gas estanca de condensación, alto rendimiento, baja emisión de NOx de REMEHA modelo QUINTA PRO 65, con una potencia nominal a 50/30ºC de 65 KW (13,3-65 KW) regulación modular, con un rendimiento (% PCI) al 100% carga (50/30ºC) de 104,6 %.

En la sala de calderas existirán una vez realizada la actuación proyectada, 2 calderas similares que en su conjunto tienen una potencia útil de 65*2 = 130 KW.

Inicialmente en la instalación existían 2 calderas SIME Planet Dewy 60 BFR de 62 KW (50-30ºC)

Se considera que con la actuación proyectada de las 2 calderas modulantes, la potencia se adecua a la demanda y se mejora el rendimiento de la instalación

Vasos de expansión.

Para el cálculo del volumen en litros del vaso de expansión cerrado, se utiliza la expresión siguiente:

$$Vv = (0{,}738\ t - 33{,}48)\ V\ [PM / (PM - Pm)]$$

Donde:

- V_V = Volumen en litros del vaso de expansión cerrado
- t = temperatura media instalación 40º C.
- PM = Presión absoluta máxima instalación (Presión válvula de seguridad).
- Pm = Presión absoluta mín. (Presión de carga del vaso = presión hidrostática de la instalación.).
- V = Volumen de agua en la instalación.

En nuestro caso se procederá a sustituir los vasos de expansión existentes por otros similares, ya que la potencia de las calderas es parecida a las existentes, la válvula de seguridad se mantiene, o bien se tarará a la misma presión.

- 2 Vasos de expansión 8L-1,5 Bar para cada una de las calderas
- 1 Vaso de expansión 200L – 6 Bar en instalación general

Red hidráulica

El equilibrado de la red se basa en conseguir que los distintos circuitos por los que pasa el fluido caloportador, presente teóricamente la misma caída de presión; en la práctica esto es virtualmente imposible, considerándose equilibrado el circuito si su caída de presión no difiere en más del 15 % de la del resto de los circuitos que integran la red.

La pérdida de carga ΔP depende de la longitud y de otras variables como el diámetro del tubo, la velocidad, peso específico, aceleración de la gravedad y coeficiente de rozamiento del tubo, estos parámetros están relacionados por la siguiente expresión:

$$\Delta P = \frac{f \times Pe \times V^2 \times L}{2 \times g \times D}$$

Dónde:

ΔP	Pérdida de carga en Kg/m2
f	Coeficiente de rozamiento
V	Velocidad en m/s
Pe	Peso específico Kg/m^3
L	Longitud en m.
g	Aceleración de la gravedad 9,81 m/s^2
D	Diámetro interior del tubo en m.

El coeficiente de rozamiento “f” depende del estado de la tubería y del régimen de la corriente que circula por ella, la transición del régimen laminar al turbulento viene expresado por el número de Reynolds (Re)

$$Re = \frac{\rho \times v \times D}{\mu}$$

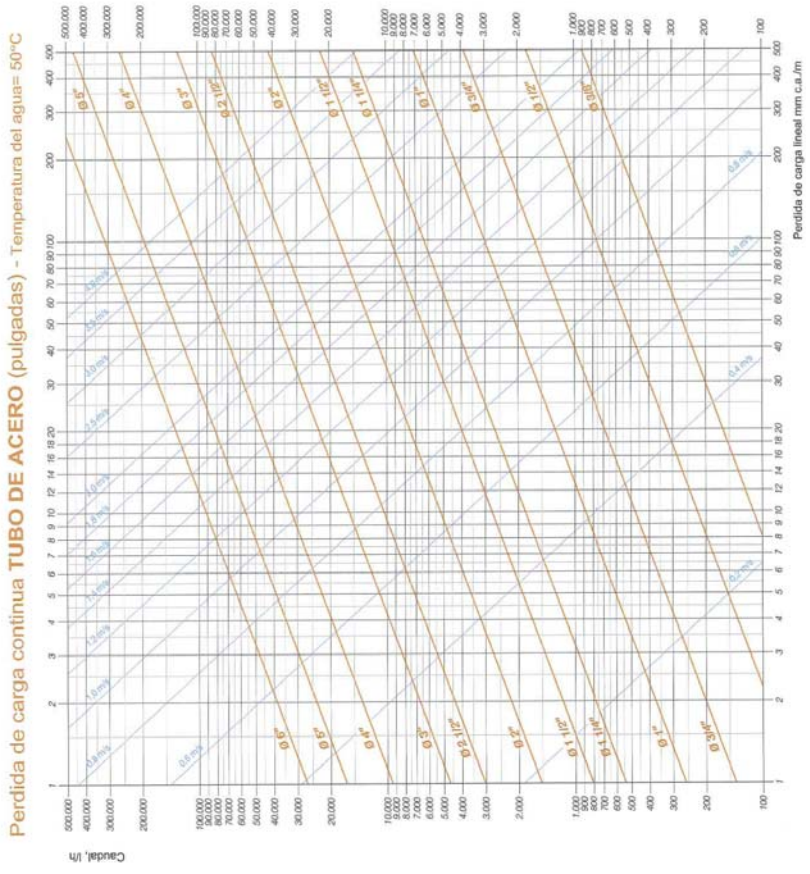
Dónde:

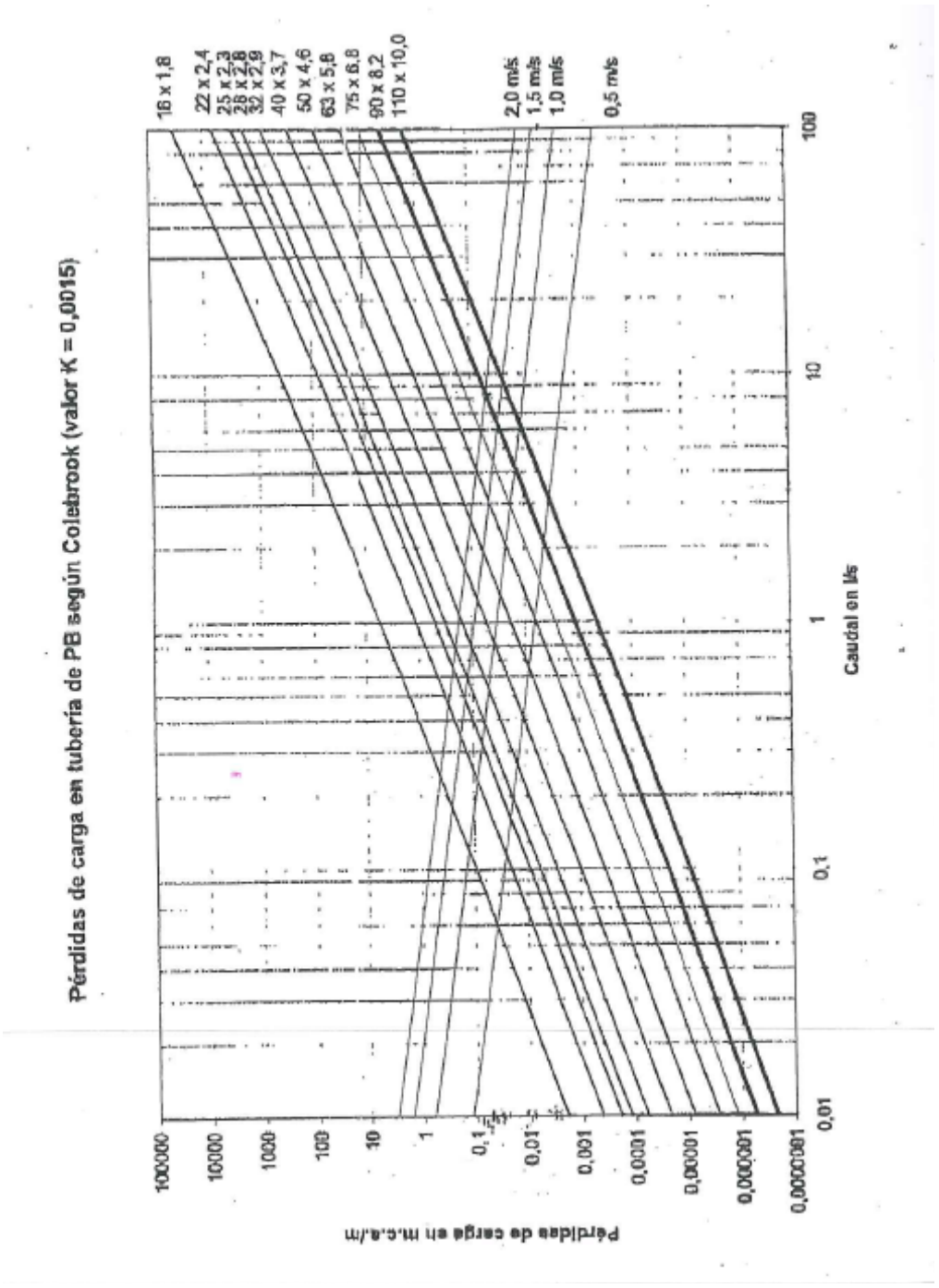
v	Velocidad en m/s
D	Diámetro interior en m.
ρ	Densidad Kg/m^3
μ	Viscosidad dinámica Kg./m.s

La transición de régimen de corriente laminar a turbulencia o estado crítico se alcanza para Re = 2300, en el régimen laminar el coeficiente de rozamiento solo depende de Re, así:

$$f = \frac{64}{Re}$$

En régimen turbulento se utilizará la fórmula de Colebrook. Se detallan ábacos para la selección de las tuberías:




Pérdidas de carga en tubería de PB según Colebrook (valor K = 0,0015)
16 x 1,8
22 x 2,4
25 x 2,3
28 x 2,8
32 x 2,9
40 x 3,7
50 x 4,6
63 x 5,8
75 x 6,8
90 x 8,2
110 x 10,0
2,0 m/s
1,5 m/s
1,0 m/s
0,5 m/s
Caudal en l/s
Pérdidas de carga en m.c.a./m

BOMBAS CIRCULADORAS

El circulador adecuado (bomba) para los diversos circuitos de agua de la instalación debe incluir los siguientes parámetros hidráulicos:

- Caudal máximo en m^3/h
- Presión en m.c.a (que depende de la caída presión en tubería, caída de presión en válvulas, caída de presión en filtros y caída presión en equipos)

En la instalación se mantienen las actuales bombas circuladoras por presentar buen estado de conservación.

- Circuito suelo radiante Aulas 1,2 y 3: Bomba circuladora Grundfos UPS 40-120
- Circuito suelo radiante Aula 4 y zonas comunes 1 y 2: Bomba circuladora Grundfos UPS 32-120
- Circuito radiadores: Bomba circuladora Grundfos UPS 25-50
- Circuito recuperadores: Bomba circuladora Grundfos UPS 25-60
- Circuito ACS: Bomba circuladora Grundfos UPS 25-50

Azagra marzo de 2018
El Ingeniero Industrial

Fdo. Rafael Martínez Lizanzu
(Colegiado nº 211).

ANEXO Nº 2
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE LA SALA DE CALDERAS EN LA GUARDERÍA DE AZAGRA.
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE AZAGRA

ANEXO II: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- OBJETO

El Real Decreto 1627/1997 exige la realización de una documentación referente a los aspectos sobre la seguridad de la obra que se vaya a ejecutar.

En cumplimiento de las prescripciones del referido Reglamento corresponde realizar para la obra que nos ocupa un Estudio Básico de Seguridad, en virtud del art. 4.2 del citado RD.

Este estudio básico recoge las normas de seguridad aplicables a la obra, con identificación de los riesgos que pueden estar presentes así como las medidas técnicas dispuestas en orden a su disminución. Se incluye asimismo la relación de equipos de protección que se utilizarán, incluyendo también aquellas informaciones útiles para la realización de trabajos posteriores que pudieran ser previsibles.

Este estudio de seguridad establece, durante la ejecución de los trabajos de la unidad de obra citada, las previsiones respecto a la prevención de riesgos y accidentes profesionales.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa instaladora (y sus contratistas, si los hubiera) para llevar a término sus obligaciones en materia de prevención de los riesgos laborales, facilitando el desarrollo de las obras bajo el control de la Dirección Técnica de la misma en consonancia con lo exigido por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Si se contratara alguna empresa auxiliar para el desarrollo de los trabajos, el adjudicatario de las obras es responsable solidario con la principal de cualquier incumplimiento en esta materia (art. 42.2º de la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales).

2.- CENTRO DE TRABAJO

Situación:
C/ Ramón y Cajal s/nº
31560 Azagra (Navarra)

Promotor:
Ayuntamiento de Azagra.
C/ Plus Ultra nº 6
31560 Azagra (Navarra)
NIF: P31.04200-E

Inmueble:
Guardería municipal.

Centro de Salud más próximo:
Consultorio Local de Azagra
C/ García Orcoyen nº 2
31560 Azagra (Navarra)
T: 948.692509

Hospital más próximo:
Fundación Hospital Calahorra
Carretera Logroño, s/n,
26500Calahorra (La Rioja)
T [+34] 941.151.000

3.- CARACTERÍSTICAS OBRA PROYECTADA

Instalación:

- Tipología: Reforma de las instalaciones de sala de calderas en guardería municipal

Ejecución:

- Plazo: 30 días
- Trabajadores: Se prevé la existencia de 2 trabajadores simultáneamente.
- Nº de días: Los días de trabajo del total de trabajadores es 48 días.

Entorno de la instalación e inmueble

- Encuadre: Casco urbano de Azagra
- Acceso: Por la c/ Ramón y Cajal
- Edificaciones próximas: Consultorio Local de Azagra, Colegio Infantil
- Infraestructuras: Se dispone de suministro de agua, conexión general de saneamiento y acceso rodado

4- INFORMACIÓN PREVIA A LA REALIZACION DE LA OBRA

- Límites del Centro: El centro de trabajo es el recinto de la guardería municipal de Azagra

- Servicios:
  - Vestuarios: Bajo habilitado en Azagra.
  - Retretes, lavabos y duchas: Bajo habilitado en Azagra
  - Comedor/ Cocina: No se prevén
  - Botiquín: Primeros auxilios

- Conducciones:
  Existen redes de baja tensión, abastecimiento y saneamiento que habrá que señalizar para no interferir en las mimas.

- Señalización

Se instalarán letreros en las zonas de ejecución de las obras señalando:

"ATENCIÓN: PROHIBIDO FUMAR, ENCENDER FUEGO O REALIZAR ACTIVIDADES QUE PUEDAN PROVOCAR CHISPAS SIN ASEGURARSE DE QUE NO EXISTE RIESGO"

5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se aprovechará la instalación existente en la guardería municipal, la instalación eléctrica para obras verificará lo señalado en la ITC-BT 33 "instalaciones temporales para obras". Se prestará especial atención a la clasificación de zonas en el uso de herramienta.

6.- CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:

Estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud e informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Deberán atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La responsabilidad de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirá de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuita, reponiéndolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

IDENTIFICACION DE TRABAJADORES EXPUESTOS EN LA OBRA

Tanto en el caso de intervenir en la obra trabajadores de distintas empresas como de una sola empresa se deberá dejar constancia documental de sus datos nominales, cargo, experiencia así como de posibles sensibilidades y características personales.

Trabajador	Cargo	Nº SS	Experiencia	Contrato
	Jefe de equipo			
	Oficial			
	Peón			

7.- FASES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Las diferentes fases de la obra con el señalamiento de las principales medidas preventivas son:

7.1.- FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: REPLANTEO

El instalador una vez finalizada el acta de replanteo y antes del comienzo de la obra comprobará que han sido reflejadas en el proyecto o documentación técnica, las modificaciones para adecuarlas a la realidad de la obra. Las variaciones se comunicarán al director de la obra y al encargado de recepción de la obra.

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el replanteo, mediante el cual el Director de Obra y/o encargo marcarán las zonas de las canalizaciones y se señalizarán o indicarán el emplazamiento de los distintos elementos integrantes de la instalación eléctrica. Se pondrán señales de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes:

- Caídas en el mismo nivel
- Generación de polvo
- Pisadas sobre objetos
- Factores climáticos de frío o calor
- Contactos con líneas eléctricas existentes
- Choques, golpes, cortes, atrapamientos con vehículos de la obra
- Descoordinación entre la empresa principal e instaladora

Medidas preventivas de seguridad

1. Se llevará a cabo una inspección visual por las personas encargadas de realizar el replanteo sobre el terreno de modo que se observen los lugares donde se sitúen posibles problemas de coordinación entre las empresas y las zonas de interferencia de trabajadores con vehículos, al objeto de señalizarlas convenientemente.
2. Se confirmará y verificará la existencia o inexistencia de instalaciones subterráneas en el lugar (gas, agua, pozos)
3. Estará absolutamente prohibida la presencia de trabajadores operando en planos inclinados en lugares de fuerte pendiente así como debajo de macizos horizontales.
4. La obra será señalizada tanto frontal como longitudinalmente en todas las zonas donde directa o indirectamente se realicen trabajos.
5. Se nombrará un coordinador de seguridad de la obra entre el instalador y el encargante que dirija los aspectos de seguridad de la obra y de modo que coordine y realice un seguimiento

Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado
- Ropa de trabajo
- Guantes homologados
- Calzado de seguridad

7.2.- FASE DE ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

Se realiza mediante la selección de los materiales a emplear en el propio almacén de la empresa instaladora o en otros almacenes donde se encuentren los materiales a utilizar. Se transportarán por medios propios de la empresa o ajenos (camiones con pluma). El material se deposita a pie de obra para su posterior instalación, construcción y montaje.

Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes:

- Atropellos, atrapamientos y colisiones originados por maquinaria y vehículos
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos en obra
- Caídas en el mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Generación de polvo
- Choques entre vehículos
- Contactos con líneas eléctricas.

Medidas preventivas de seguridad.

1. Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando las zonas de apilamiento. Mantener en condiciones de limpieza y libre de obstáculos la zona de almacenaje.

2. El acarreo de materiales debe realizarse por medios mecánicos siempre que sea posible para evitar sobreesfuerzos. No se izarán cargas manualmente superiores a 25 kilogramos.
3. Para la manipulación manual de objetos, mantener la espalda recta; deben estar limpios y sin sustancias resbaladizas; la base de apoyo de los objetos debe ser estable, en otro caso se deberá proceder a estabilizarla. Utilizar medios auxiliares siempre que sea posible en estas tareas de transporte (carretillas de mano**,** etc.)
4. El anclaje de las máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará de modo que se logre su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior 2 veces al menos al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros medios técnicos (art. 31 OGSHT).

Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado
- Mono de trabajo (y/o traje de agua y botas de goma, si fuera necesario)
- Guantes homologados
- Calzado de seguridad
- Cinturones anticaida para trabajos en altura.
- Fajas

7.3.- INSTALACIÓN MECÁNICA.

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Atrapamiento.
- Pisada sobre materiales.
- Cortes por manejo de materiales.
- Cortes por manejo de herramientas cortantes.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes a los trabajos.
- Los inherentes al tipo de andamios o medio auxiliar a utilizar.
- Dermatosis por contactos con fibras.
- Otros.

NORMAS PREVENTIVAS TIPO.

1. Los recortes sobrantes, se irán o retirando conforme se produzcan a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido y evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
2. La iluminación en los tajos de montaje será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel de pavimento en torno a los 2 m.
3. Se prohíbe abandonar en el suelo herramienta para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

4. Los elementos a ubicar en alturas considerables, se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
5. Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda:

«NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED».

En todas las fases es necesario:

- El orden y limpieza de la zona de trabajo y del lugar de acopio de materiales.
- La utilización de medios auxiliares adecuados.

7.4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

A. RIESGOS DETECTABLES DURANTE LA INSTALACIÓN.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Otros.

B. RIESGOS DETECTABLES DURANTE LAS PRUEBAS DE CONEXIONADO Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN MÁS COMUNES.

1. Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
2. Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
3. Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
4. Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores, diferenciales, etc.).
5. Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
6. Otros.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando «portalámparas estancos con mango aislante», y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo «tijera», dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamio sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.

8.- MAQUINARIA

La maquinaria que se va a utilizar en la obra es:

- Máquina-herramienta:
- Taladros manuales
- Herramienta manual.

Toda la maquinaria cumplirá con la legislación vigente, y en su uso se requiere de medidas de prevención individual.

9.- MEDIOS AUXILIARES

Como medios auxiliares a utilizar:

- Andamios sobre borriquetas
- Escaleras de mano
- Andamios tubulares

Todos los medios auxiliares a emplear cumplirán con la legislación vigente, siendo necesaria una minuciosa observancia de su correcto estado, montaje y utilización.

10.- MEDIDAS PERSONALES

Para la ejecución de cada clase de trabajo se tomarán las medidas de prevención individuales, de seguridad y salud, que la actividad requiera.

Prendas de protección personal recomendables:

- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes y guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Gafas de seguridad

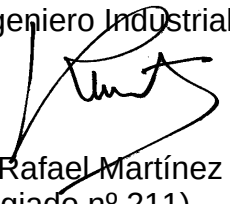
11.- LEGISLACIÓN ESPECÍFICA

De la legislación señalada en el Pliego de Condiciones Técnicas, es necesario recordar y señalar el obligado cumplimiento de las referidas a la Seguridad e Higiene en el trabajo, entre otras:

- 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).
- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Revisión
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- 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.
- R.D. 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- R.D. 614/2.001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 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.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla en artículo 24 de la Ley 31/1995 en materia de coordinación de actividades empresariales
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo por el que se modifica el R.D. 39/1997 y 1627/1997

- Real Decreto 2177/2004 modificación del R.D. 1215/1997 en materia de trabajos temporales en altura
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- Real Decreto 1109/2007 que desarrolla la Ley 32/2006
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y de Garantía de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión (Decreto 337/2014 de 9 de mayo) e instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas específicas- Dentro de estas Normas deben tener especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA para la Industria Eléctrica (AMYS), que se recogen en:
    - "Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas".
    - "Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos".
    - Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta Tensión y sus Desarrollos.
    - Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja Tensión y sus Desarrollos.

Azagra marzo de 2018.
El Ingeniero Industrial



Fdo. Rafael Martínez Lizanzu
(Colegiado nº 211)

ANEXO 3
INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO

ES

Calderas murales de gas a condensación

Quinta Pro 45 - 65 - 90 - 115



Instrucciones de instalación y de mantenimiento

124375-AA

remeha

Índice

1 Introducción 4

1.1 Símbolos utilizados 4

1.2 Generalidades 4

1.2.1 Responsabilidad del fabricante 4
1.2.2 Responsabilidad del instalador 5
1.2.3 Responsabilidad del usuario 5

1.3 Directrices complementarias 5

2 Consignas de seguridad y recomendaciones 6

2.1 Normas de seguridad 6

2.2 Recomendaciones 6

3 Descripción técnica 8

3.1 Principales componentes 8

3.2 Bomba de circulación 8

3.3 Características técnicas 8

3.4 Conexiones de los conductos de aire/ humos 10

3.4.1 Clasificación 10
3.4.2 Longitudes de los conductos de aire / humos 12
3.4.3 Salidas 13

4 Instalación 14

4.1 Normativas para la instalación 14

4.2 Elección del emplazamiento 14

4.2.1 Placa de señalización 14
4.2.2 Implantación del aparato 15
4.2.3 Ventilación 15

4.3 Dimensiones principales 16

4.4 Reglamentaciones 17

4.4.1 Colocación de la caldera en instalaciones nuevas (instalaciones de menos de 6 meses) 17
4.4.2 Colocación de la caldera en instalaciones ya existentes 17

4.5 Esquema eléctrico 18

4.6 Llenado de la instalación 19

4.6.1 Tratamiento del agua 19

5 Puesta en marcha 20

5.1 Cuadro de mando 20

5.1.1 Significado de las teclas 20
5.1.2 Significado de los símbolos de la pantalla 20

5.2 Modificación de los ajustes 21

5.3 Adaptación a otro tipo de gas 21

6 Control y mantenimiento 22

6.1 Mensaje de mantenimiento 22

6.2 Operaciones de comprobación y mantenimiento estándar 22

6.2.1 Control de la presión hidráulica 22
6.2.2 Control de la corriente de ionización 22
6.2.3 Control de la estanqueidad de la evacuación de humos y de la admisión de aire 23
6.2.4 Comprobación de la combustión 23
6.2.5 Control del purgador automático 26
6.2.6 Control del sifón 27
6.2.7 Control del quemador y limpieza del intercambiador de calor 28

7 En caso de avería 29

7.1 Códigos de averías 29

8 Listas de comprobación 30

8.1 Lista de comprobación para la puesta en servicio 30

8.2 Lista de comprobación para la inspección y el mantenimiento periódico 31

1 Introducción

1.1 Símbolos utilizados

En estas instrucciones se emplean distintos niveles de peligro para llamar la atención sobre determinadas indicaciones. De esta forma pretendemos asegurar la seguridad del usuario, evitar posibles problemas y garantizar el buen funcionamiento del aparato.

PELIGRO

Señala una situación potencialmente peligrosa que puede conllevar lesiones corporales graves.

ADVERTENCIA

Señala una situación potencialmente peligrosa que puede conllevar lesiones corporales leves.

ATENCION

Señala un riesgo de daños materiales.

Señala una información importante.

Señala una referencia a otros manuales de instrucciones u otras páginas del manual.

1.2 Generalidades

1.2.1. Responsabilidad del fabricante

Nuestros productos se fabrican respetando los requisitos de las distintas directivas europeas aplicables, por lo que llevan el marcado

CE y todos los documentos necesarios.

Siempre preocupados por la calidad de nuestros productos, nos esforzamos continuamente por mejorarlos. Por consiguiente, nos reservamos el derecho de modificar en cualquier momento las características reseñadas en este documento.

Declinamos nuestra responsabilidad como fabricante en los siguientes casos:

- No respetar las instrucciones de uso del aparato.
- Falta de mantenimiento del aparato.
- No respetar las instrucciones de instalación del aparato.

1.2.2. Responsabilidad del instalador

El instalador es el responsable de la instalación y de la primera puesta en servicio del aparato. El instalador debe respetar las siguientes directrices:

- Leer y seguir las instrucciones que figuran en los manuales facilitados con el aparato.
- Realizar la instalación conforme a la legislación y las normas vigentes.
- Efectuar la primera puesta en servicio y comprobar todos los puntos de control necesarios.
- Explicar la instalación al usuario.
- Si un mantenimiento es necesario, advertir al usuario de la obligación de revisar y mantener el aparato.
- Entregar al usuario todos los manuales de instrucciones.

1.2.3. Responsabilidad del usuario

Para garantizar el funcionamiento óptimo del aparato, el usuario debe atenerse a las siguientes indicaciones:

- Leer y respetar las instrucciones que figuran en el manual de uso.
- Recurrir a profesionales cualificados para hacer la instalación y efectuar la primera puesta en servicio.
- Haga que el instalador le explique cómo es su instalación.
- Encargar las revisiones y los trabajos de mantenimiento necesarios.
- Conservar los manuales en buen estado en un lugar próximo al aparato.

Este aparato no está pensado para ser utilizado por personas (incluidos niños) con discapacidad física, sensorial o mental, ni por personas sin experiencia ni conocimientos, salvo que estén bajo la supervisión o hayan recibido instrucciones previas sobre el uso del aparato de una persona responsable de su seguridad. Conviene vigilar a los niños para evitar que jueguen con el aparato.

1.3 Directrices complementarias

Aparte de las directrices y disposiciones legales, también deben respetarse las directrices complementarias que se indican en este manual de instrucciones.

Para todas las disposiciones y directrices contempladas en el presente manual, se acuerda que cualquier complemento o disposición ulterior es aplicable en el momento de la instalación.

2 Consignas de seguridad y recomendaciones

2.1 Normas de seguridad

PELIGRO

En caso de olor de gas:

1. No encienda una llama, no accione contactos o interruptores eléctricos (timbre, alumbrado, motor, ascensor, etc.).
2. Cortar la alimentación del gas.
3. Abrir las ventanas.
4. Buscar la posible fuga y solucionarla inmediatamente.
5. Si la fuga está antes del contador de gas, avisar a la compañía del gas.

PELIGRO

En caso de emanaciones de humos:

1. Apagar el aparato.
2. Abrir las ventanas.
3. Buscar la posible fuga y solucionarla inmediatamente.

2.2 Recomendaciones

ADVERTENCIA

- La instalación y el mantenimiento de la caldera deben ser efectuados por un profesional cualificado conforme a las reglamentaciones locales y nacionales vigentes.
- Cuando se trabaje en la caldera, desconectar siempre la corriente de la misma y cerrar la llave principal de la entrada de gas.
- Después de los trabajos de mantenimiento o reparación, examinar toda la instalación para comprobar que no hay ninguna fuga.

ATENCION

La caldera debe estar instalada en un cuarto protegido de las heladas.

Conservar este documento cerca del lugar de instalación.

Elementos del envolvente

No quitar nunca el envolvente salvo para las operaciones de mantenimiento y reparación. Volver a colocar el envolvente tras las operaciones de mantenimiento y reparación.

Pegatinas de instrucciones

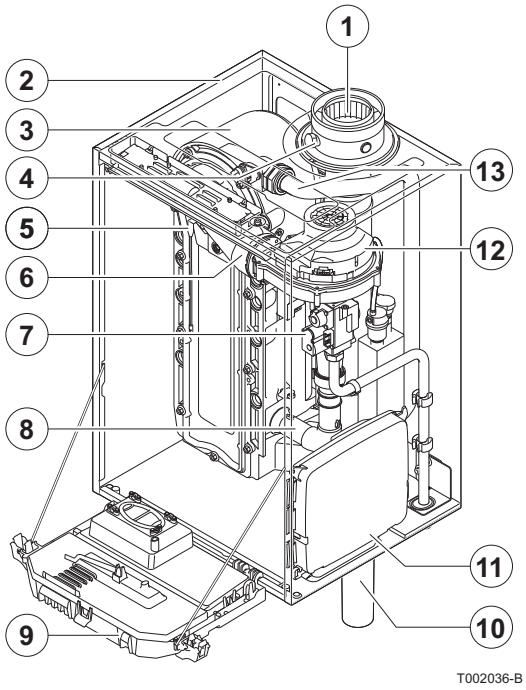
No se deben quitar ni cubrir nunca las instrucciones y advertencias adheridas al aparato, y deben ser legibles durante toda la vida de la caldera. Reemplazar inmediatamente las pegatinas de instrucciones y advertencias estropeadas o ilegibles.

Modificaciones

Para poder efectuar modificaciones en la caldera se requiere una autorización por escrito de **Remeha**.

3 Descripción técnica

3.1 Principales componentes



1	Ventosa / Suministro de aire
2	Envolvente/cajón de aire
3	Intercambiador de calor (CV)
4	Toma para análisis de combustión
5	Electrodo de encendido/ionización
6	Tubo de mezcla
7	Bloque de gas combinado
8	Silenciador de aspiración
9	Caja de instrumentos
10	Sifón
11	Caja para las tarjetas electrónicas de control
12	Ventilador
13	Tubo de impulsión

3.2 Bomba de circulación

La caldera se suministra sin bomba. Al seleccionar la bomba conviene tener en cuenta la resistencia de la caldera y la resistencia de la instalación.

☞ Véase el capítulo: "Características técnicas", página 8.

Si es posible, instalar la bomba directamente debajo de la caldera en la conexión de retorno.

ATENCION

La potencia máxima permitida de la bomba es de 200 W. Para una bomba de mayor potencia hay que utilizar un relé auxiliar.

3.3 Características técnicas

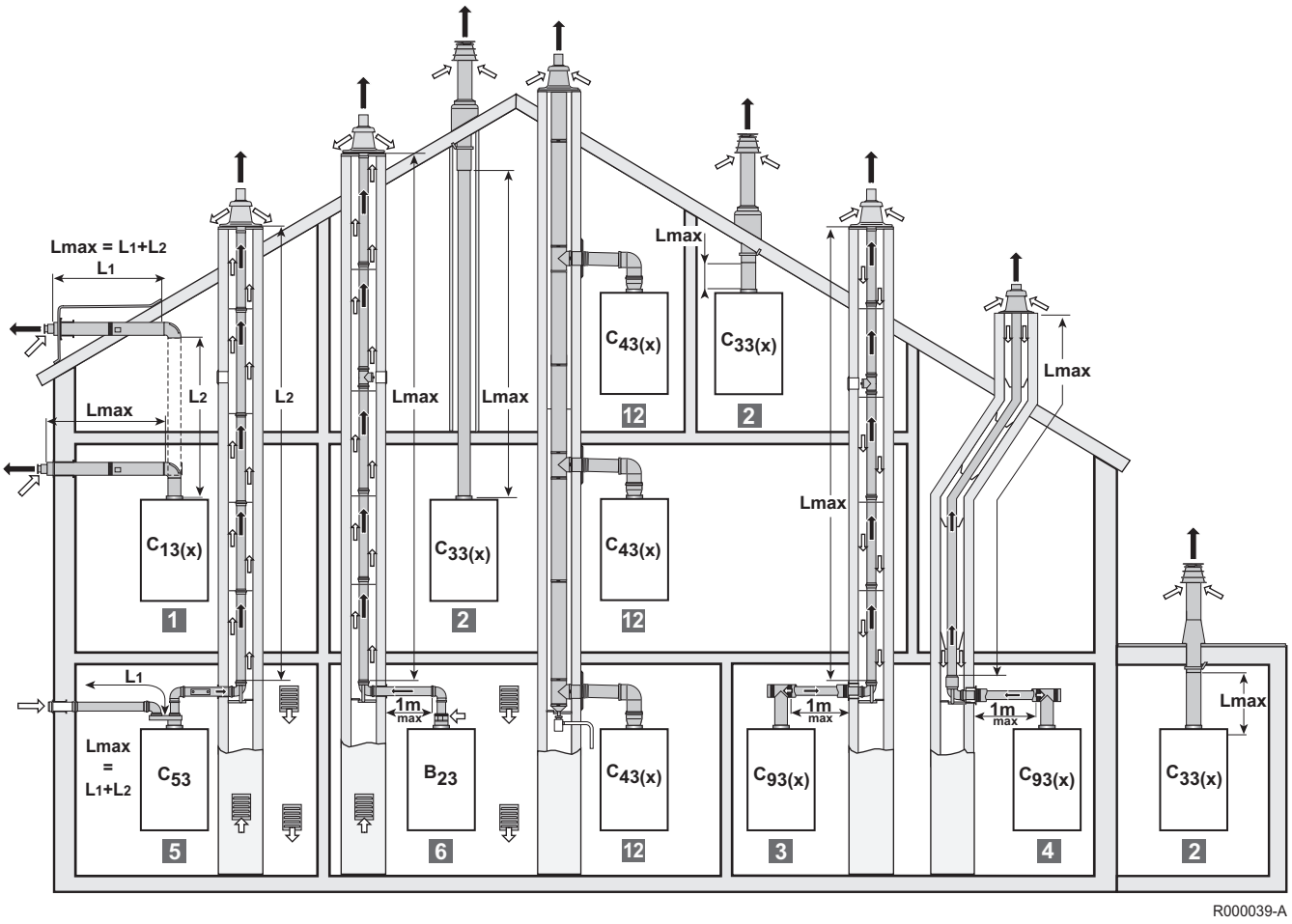
Generalidades		**Tipo de conexión (Ventosa)**
N.º de identificación CE	PIN 0063CL3333	B_{23}, B_{33}, C_{13}, C_{33}, C_{43}, C_{53}, C_{63}, C_{83}, C_{93}
Clase NOx	5 (EN 297, PR A3, EN 656)	

Tipo de caldera	Quinta Pro		45	65	90	115
Generalidades						
Ajuste del caudal	Ajustable		Modulante, Marcha/Parada, 0 - 10 V			
Potencia útil (Pn) Régimen de calefacción (80/60 ºC)	mínimo-máximo	kW	8,0 - 40,0	12,0 - 61,0	14,1 - 84,2	16,6 - 107,0
	Ajuste de fábrica	kW	33,0	61,0	84,2	107,0
Potencia útil (Pn) Régimen de calefacción (50/30 ºC)	mínimo-máximo	kW	8,9 - 43,7	13,3 - 65,0	15,8 - 89,5	18,4 - 114,0
	Ajuste de fábrica	kW	35,7	65,0	89,5	114,0
Potencia nominal (Qn) Régimen de calefacción PCI	mínimo-máximo	kW	8,2 - 41,2	12,2 - 62,0	14,6 - 86,0	17,2 - 110,2
	Ajuste de fábrica	kW	34,0	62,0	86,0	110,2
Potencia nominal (Qn) Régimen de calefacción PCS	mínimo-máximo	kW	9,1 - 45,7	13,6 - 68,8	16,2 - 95,5	19,1 - 122,4
	Ajuste de fábrica	kW	37,8	68,8	95,5	122,4
Rendimiento de calefacción a plena carga PCI (80/60 ºC)	-	%	97,2	98,3	97,9	96,6
Rendimiento de calefacción a plena carga PCI (50/30 ºC)	-	%	102,9	104,6	104,1	102,5
Rendimiento de calefacción con carga parcial PCI (Temperatura de retorno 60°C)	-	%	97,5	98,3	96,6	96,5
Rendimiento de calefacción con carga parcial (EN 92/42)(Temperatura de retorno 30°C)	-	%	107,7	108,9	108,1	107,1
Datos relativos a los gases y a los gases de combustión						
Categorías de aparatos		-	II_{2H3P}			
Presión de alimentación del gas G20 (Gas H)	mínimo-máximo	mbar	17 - 30			
Presión de alimentación del gas G31 (Propano)	mínimo-máximo	mbar	37 - 50			
Consumo de gas G20 (Gas H)	mínimo-máximo	m^3/h	0,9 - 4,4	1,3 - 6,6	1,5 - 9,1	1,8 - 11,7
Consumo de gas G31 (Propano)	mínimo-máximo	m^3/h	0,3 - 1,7	0,5 - 2,5	0,6 - 3,5	0,6 - 4,7
NOx-Emisión por año o (EN 483)		mg/kWh	37	32	45	46
Caudal másico de humos	mínimo-máximo	kg/h	14 - 69	21 - 104	28 - 138	36 - 178
Temperatura de humos	mínimo-máximo	°C	30 - 67	30 - 68	30 - 68	30 - 72
Presión disponible a la salida de humos		Pa	150	100	160	220
Características del circuito de calefacción						
Capacidad de agua		l	5,5	6,5	7,5	7,5
Presión de servicio del agua	mínimo	bar	0,8			
Presión de servicio del agua (PMS)	máximo	bar	4,0			
Temperatura del agua	máximo	°C	110			
Temperatura de servicio	máximo	°C	90			
Pérdidas de carga de agua (ΔT = 20K)		mbar	90	130	140	250
Características eléctricas						
Tensión de alimentación		VAC/Hz	230/50			
Potencia absorbida - Velocidad alta	máximo	W	68	88	125	199
Potencia absorbida - Velocidad mínima	máximo	W	18	23	20	45
Potencia absorbida - En espera	máximo	W	5	6	4	7
Índice de protección eléctrica		IP	X4D			
Fusible (230 VAC)		AT	6,3 (Disyuntor F1)			
		AT	2 (Tarjeta electrónica de control F2)			
Ventilador		VAC	230			
Otras características						
Peso (en vacío)	Total	kg	53	60	67	68
	Montaje(1)	kg	49	56	65	65
Nivel sonoro medio a una distancia de 1m de la caldera		dB(A)	45	45	52	51

(1) Panel delantero desmontado

3.4 Conexiones de los conductos de aire/humos

3.4.1. Clasificación



1 **Configuración $C_{13\,(x)}$**
Conexión de aire / humos mediante conductos concéntricos a un terminal horizontal (denominado ventosa)

2 **Configuración $C_{33\,(x)}$**
Conexión de aire / humos mediante conductos concéntricos a un terminal vertical(salida por el tejado)

3 **Configuración $C_{93\,(x)}$**
Conexión de aire / humos mediante conductos concéntricos en una sala de calderas, y simples en una chimenea (aire comburente en contracorriente en la chimenea)

4 **Configuración $C_{93\ (x)}$**

Conexión de aire / humos mediante conductos concéntricos en una sala de calderas, y simples "flex" en una chimenea (aire comburente en contracorriente en la chimenea)

ADVERTENCIA

- Sólo los componentes de fábrica están autorizados para la conexión a la caldera y para el terminal.
- La sección libre debe estar conforme con la norma.
- La chimenea debe limpiarse antes de la colocación del conducto de evacuación.

5 **Configuración C_{53}**

Conexión de aire y humos separados por medio de un adaptador de doble flujo y conductos simples (aire comburente tomado del exterior)

6 **Configuración B_{23}**

Conexión a una chimenea mediante un kit de conexión (aire comburente tomado de la sala de calderas)

12 **Configuración $C_{43\ (x)}$**

Conexión de aire / gas de combustión con una conducción común para las calderas cerradas. Contactar con el proveedor.

Configuración $C_{83\ (x)}$

(no representada en la ilustración). Contactar con el proveedor.

3.4.2. Longitudes de los conductos de aire / humos

- Para definir la longitud máxima definitiva, es necesario estimar la longitud del tubo en función del cuadro de reducción.
- La caldera también puede funcionar con chimeneas de mayor longitud y diámetros distintos de los que se indican en el cuadro. No dude en llamarnos si necesita información adicional.
- La alimentación del aire de combustión y la evacuación de los gases de combustión puede tener lugar en zonas de distinta presión, sistemas semi CLV. Con excepción de la zona litoral.

Tipo de conexión de aire / humos			Diámetro	Longitud máxima			
				Quinta Pro			
				45	65	90	115
$C_{13\ (x)}$	Conductos concéntricos conectados a un terminal horizontal	Alu o PPS	80/125 mm	16 m	-	-	-
			100/150 mm	-	9 m	8 m	5,9 m
$C_{33\ (x)}$	Conductos concéntricos conectados a un terminal vertical	Aluminio	80/125 mm	14,5 m	-	-	-
			100/150 mm	-	11,5 m	10 m	9,4 m
$C_{93\ (x)}$	Conductos concéntricos en sala de calderas Conductos simples en chimenea (aire comburente en contracorriente)	Aluminio	80/125 mm 80 mm	15 m	-	-	-
			80/125 mm 100 mm	11,5 m	-	-	-
			110/150 mm 110 mm	-	11 m	12,5 m	10 m
	Conductos concéntricos en sala de calderas Conducto flexible simple en la chimenea (aire comburente a contracorriente)	PPS	80/125 mm 80 mm	12 m	-	-	-
			110/150 mm 110 mm	-	16,5 m	13,5 m	9,4 m
C_{53}	Adaptador de doble flujo y conductos de aire/humos simples separados (aire comburente tomado del exterior)	Aluminio	80/125 mm 2 x 80 mm	20,5 m	-	-	-
			100/150 mm 2 x 100 mm	-	23 m	17,5 m	11 m(1) 5 m(2)
B_{23}	Chimenea (conducto rígido o flexible en conducto de humos (aire comburente tomado del recinto)	PPS	80 mm(3)	23,5 m	-	-	-
			110 mm(3)	-	55 m	45 m	44 m
			80 mm(4)	21 m	-	-	-
			110 mm(4)	-	29,5 m	24 m	17,5 m

(1) Aire
(2) Humos
(3) Conducto rígido
(4) Conducto flexible

■ Cuadro de reducción

Reducciones del tubo para los distintos elementos utilizados		
Diámetro	Codo 45°	Codo 90°
	Reducción del tubo	Reducción del tubo
80 - 125 mm	1,0 m	2,0 m
100 - 150 mm	1,0 m	2,0 m
80 mm	1,2 m	4,0 m
90 mm	1,3 m	4,5 m
100 mm	1,4 m	4,9 m
110 mm	1,5 m	5,4 m
130 mm	1,0 m	6,2 m

3.4.3. Salidas

Por lo general es posible utilizar un kit estándar de paso por el techo o la fachada. Si se pasa a través de la fachada justo por encima de la caldera, usar el kit de paso por la fachada **Remeha**. Este producto está disponible como accesorio.

Para la evacuación de gases de combustión de tipo C1, C3 y C5, conviene usar el **Mugro 3000** o el **Coxstand E HR**. En el caso de C6, el material de evacuación debe ajustarse a la norma EN 1856-1, cálculo conforme a EN 13384-1 & 2.

4 Instalación

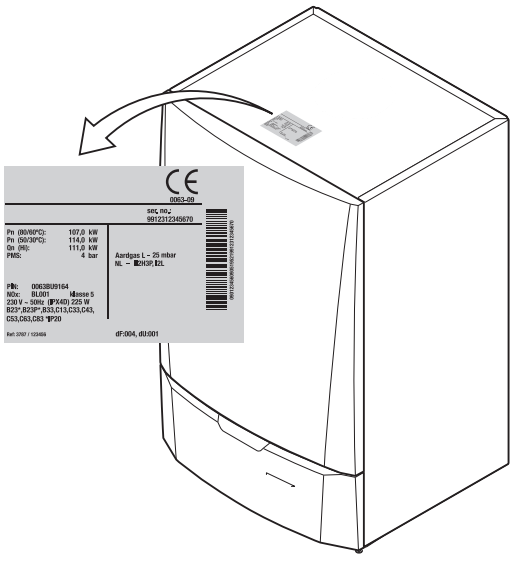
4.1 Normativas para la instalación

ADVERTENCIA

La instalación del aparato debe ser efectuada por un profesional cualificado conforme a las disposiciones reglamentarias locales y nacionales en vigor.

4.2 Elección del emplazamiento

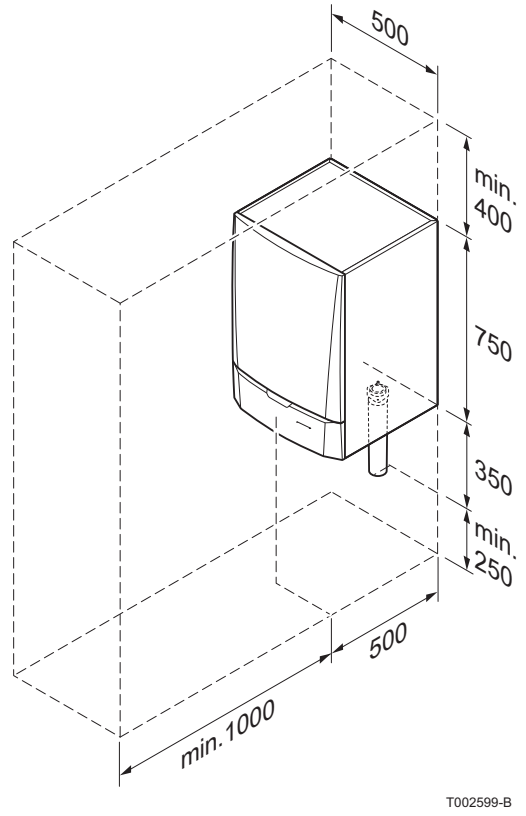
4.2.1. Placa de señalización



T001982-A

La placa de señalización, situada en la parte superior de la caldera, proporciona información importante sobre el aparato: número de serie, modelo, categoría del gas, etc..

4.2.2. Implantación del aparato



- Antes de empezar a montar la caldera, hay que determinar cuál es el sitio idóneo para ello teniendo en cuenta las directrices y el espacio que ocupa el aparato.
- Al escoger el sitio para montar la caldera, debe tenerse en cuenta cuál es la posición autorizada para las salidas de evacuación de los gases de combustión y del orificio de aspiración de aire.
- Para poder acceder bien al aparato y facilitar el mantenimiento hay que dejar suficiente espacio alrededor de la caldera.

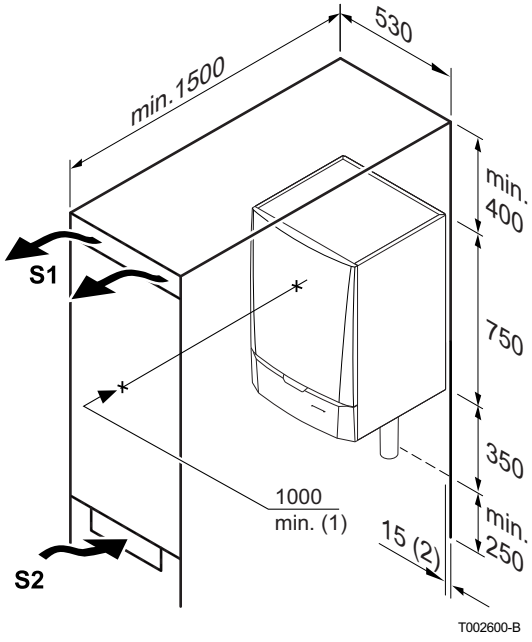
ADVERTENCIA

- Fijar el aparato a una pared sólida, capaz de soportar el peso del aparato con agua y los equipamientos.
- Está prohibido almacenar, aunque sólo sea temporalmente, productos y materiales inflamables dentro de la sala de calderas o cerca de la caldera.

ATENCION

- La caldera debe estar instalada en un cuarto protegido de las heladas.
- Cerca de la caldera debe haber una conexión al alcantarillado para la evacuación de los condensados.

4.2.3. Ventilación



(1) Distancia entre la parte delantera del aparato y la pared interna del armario.

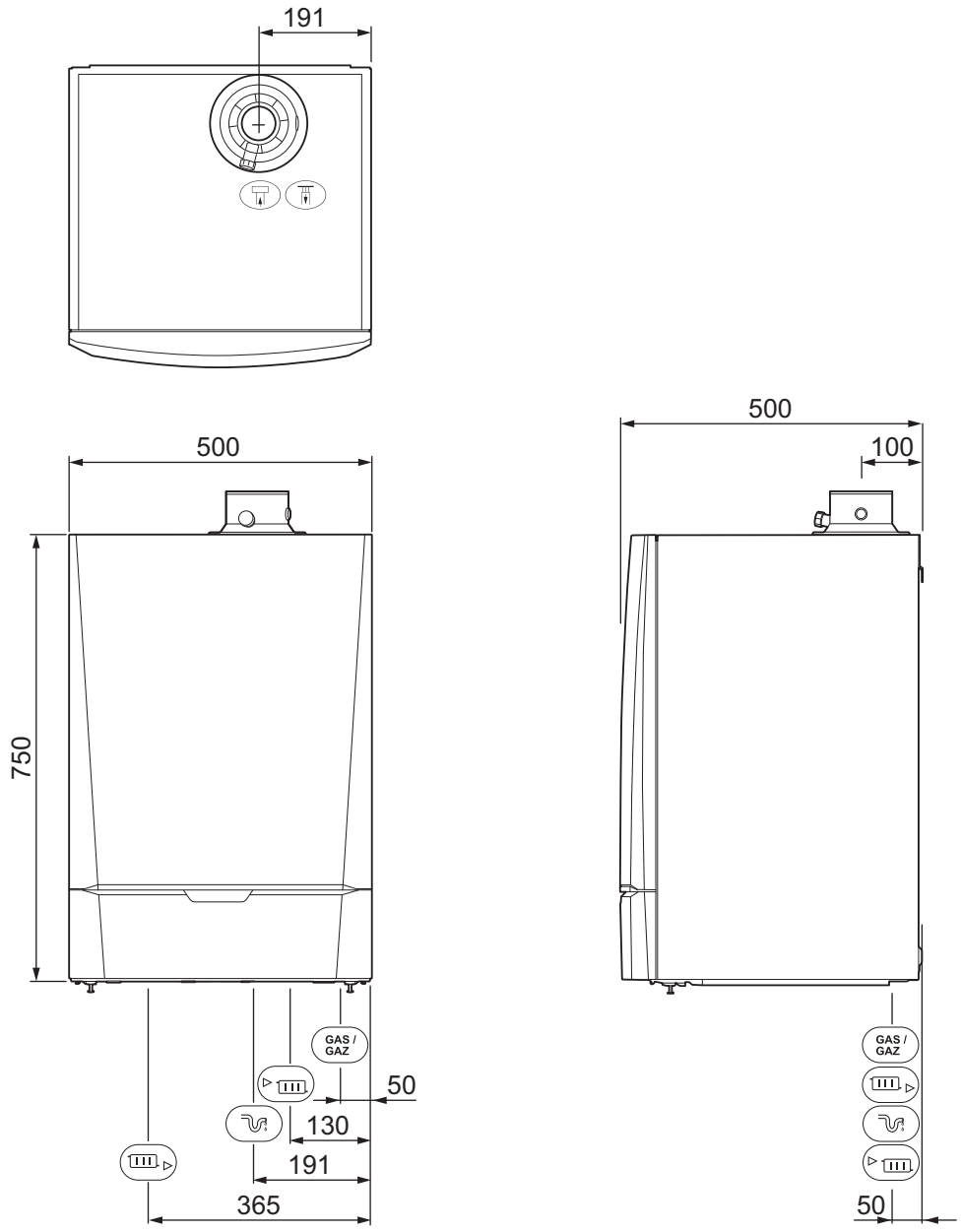
(2) Distancia necesaria a ambos lados del aparato.

Si la caldera está instalada en un armario cerrado hay que respetar las distancias mínimas que se indican en el diagrama adjunto. Prever también aberturas para evitar los siguientes riesgos:

- Acumulación de gas
- Recalentamiento del armario.

Sección mínima de las aberturas: **S1** + **S2** = 150 cm^2

4.3 Dimensiones principales



	Conexión del conducto de evacuación de los gases de combustión: ; Ø 80 mm (≤ 45 kW) / Ø 100 mm (≥ 65 kW)
	Conexión del conducto de admisión de aire: ; Ø 125 mm (≤ 45 kW) / Ø 150 mm (≥ 65 kW)
	Hembrilla de conexión del sifón
	Retorno circuito de calefacción: ; 1 ¼" Roscado exterior
Gas / Gaz	Conexión de gas: ; ¾" Roscado exterior
	Ida del circuito de calefacción: ; 1 ¼" Roscado exterior

4.4 Reglamentaciones

La instalación y el mantenimiento de la caldera deben ser efectuados por un profesional cualificado conforme a las reglamentaciones locales y nacionales vigentes

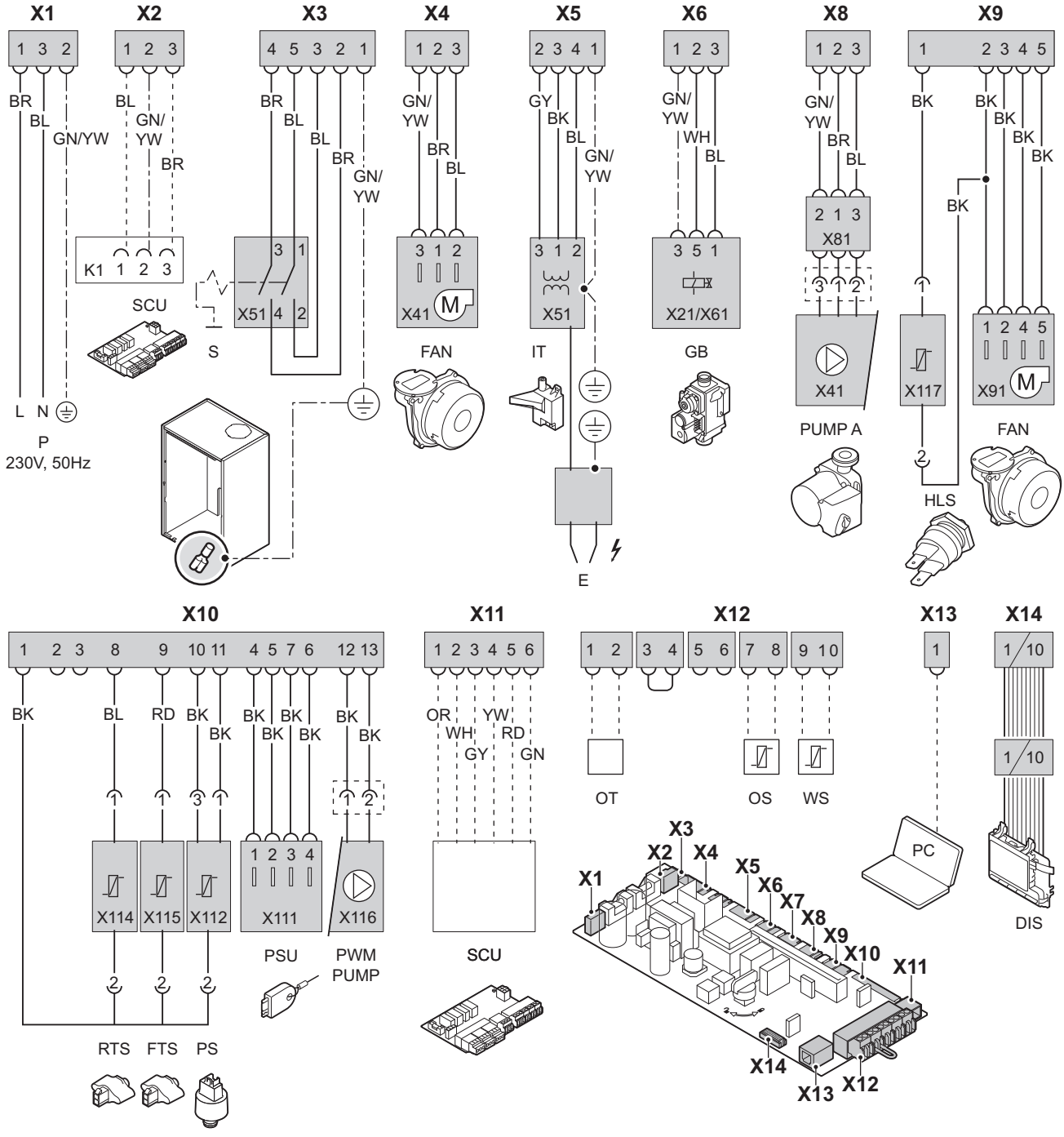
4.4.1. Colocación de la caldera en instalaciones nuevas (instalaciones de menos de 6 meses)

- Limpiar la instalación con un limpiador universal para eliminar los residuos de la misma (cobre, estopa, fundente para soldadura).
- Enjuagar bien la instalación hasta que el agua esté clara y libre de toda impureza.

4.4.2. Colocación de la caldera en instalaciones ya existentes

- Limpiar la instalación con un desatascador.
- Enjuagar la instalación.
- Limpiar la instalación con un limpiador universal para eliminar los residuos de la misma (cobre, estopa, fundente para soldadura).
- Enjuagar bien la instalación hasta que el agua esté clara y libre de toda impureza. Comprobar la estanqueidad de la conexión de la evacuación de humos y de la admisión de aire.

4.5 Esquema eléctrico



P	Alimentación	**GB**	Bloque de gas combinado	**PSU**	Llave de almacenamiento
SCU	Tarjeta electrónica de control ampliada	**PUMP A**	Bomba de circulación	**OT**	Termostato
S	Interruptor de Marcha/Paro	**HLS**	Termostato de seguridad	**OS**	Sonda exterior
FAN	Ventilador	**RTS**	Sonda de retorno	**WS**	Sonda del acumulador
IT	Transformador de encendido	**FTS**	Sonda de impulsión	**PC**	Conexión de un ordenador
E	Contactor de encendido	**PS**	Sensor de presión	**DIS**	Pantalla

4.6 Llenado de la instalación

4.6.1. Tratamiento del agua

En muchos casos la caldera y la instalación de calefacción central se pueden llenar con agua del grifo normal sin que sea necesario aplicar ningún tipo de tratamiento al agua.

ADVERTENCIA

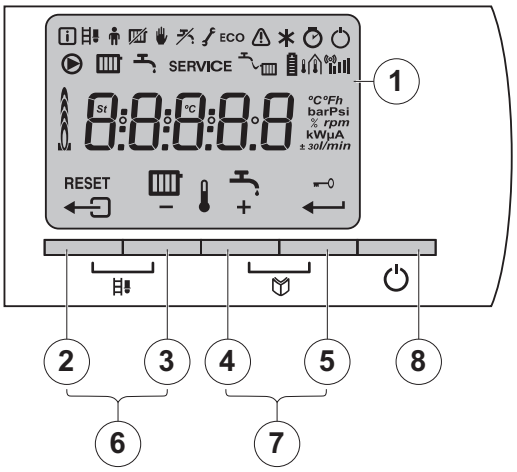
No añadir productos químicos al agua de calefacción central sin consultar antes con **Remeha**. Por ejemplo, antihielo, descalcificadores del agua, productos para aumentar o reducir el pH, aditivos químicos o inhibidores. Esto puede provocar fallos en la caldera y dañar el intercambiador térmico.

- Enjuagar la instalación de calefacción central con al menos 3 veces el volumen del sistema de la instalación de calefacción central. Enjuagar los tubos de la instalación sanitaria con al menos 20 veces el volumen de los tubos.
- Usar únicamente agua del grifo sin tratar para rellenar o completar el nivel de la instalación de calefacción central.
- El valor pH del agua de la instalación debe estar entre 7 y 9 para el agua sin tratar, y entre 7 y 8,5 para el agua tratada.
- La duración máxima del agua de la instalación debe estar entre 0,5 - 20,0 °dH (Dependiendo de la total potencia instalada).
- Para obtener más información, consulte nuestra publicación sobre normas de calidad del agua. Es obligatorio respetar las normas que figuran en este documento.

5 Puesta en marcha

5.1 Cuadro de mando

5.1.1. Significado de las teclas



T001996-A

1	Pantalla
2	Tecla [Escape] o RESET
3	Tecla de temperatura de calefacción o **[-]**
4	Tecla de temperatura de ACS o **[+]**
5	Tecla [Enter] o [anular bloqueo]
6	Tecla [deshollinador] (pulsar simultáneamente las teclas **2** y **3**)
7	Teclas [menú] (pulsar simultáneamente las teclas **4** y **5**)
8	Interruptor marcha/paro

5.1.2. Significado de los símbolos de la pantalla

	Menú Información: Lectura de diversos valores actuales.		Interruptor de Marcha/Paro: Después de 5 bloqueos conviene apagar y volver a encender el aparato.
	Modo Deshollinador: Carga forzada alta o baja para medir el CO_2.		Bomba de circulación: La bomba funciona.
	Menú Usuario: Los parámetros del nivel Usuario se pueden ajustar.		Función Calefacción central: Acceso al parámetro Temperatura de calefacción.
	Programa de calefacción desctivado: La función de calefacción está desactivada.		Función ACS: Acceso al parámetro Temperatura ACS.
	Modo manual: La caldera está en modo manual.	SERVICE	Indicador amarillo, que contiene los símbolos: + SERVICE + A (Mensaje de mantenimiento).
	Programa ACS desactivado: El modo ACS está desactivado.		Presión del agua: La presión del agua es demasiado baja.
	Menú Mantenimiento: Los parámetros del nivel Instalador se pueden ajustar.		Símbolo de batería: Estado de la batería del regulador inalámbrico.
ECO	Modo económico: El modo de ahorro está activado.		Símbolo de intensidad de la señal: Intensidad de la señal del regulador inalámbrico.

⚠	Avería: La caldera tiene una avería. Esto se indica mediante el código E y un indicador de color rojo.		Nivel del quemador: La caldera funciona a pleno régimen o en régimen reducido.
✱	Protección antihielo: La caldera se pone en funcionamiento para protegerla de las heladas.		Bloqueo de las teclas: Se activa el bloqueo de las teclas.
	Menú contador horario: Lectura del número de horas de funcionamiento del quemador, del número de arranques correctos y del número de horas con corriente eléctrica.		

5.2 Modificación de los ajustes

No dude en llamarnos si necesita información adicional.

5.3 Adaptación a otro tipo de gas

ADVERTENCIA

Las siguiente operaciones sólo puede efectuarlas un profesional cualificado.

La caldera viene preajustada de fábrica para funcionar con gas natural G20 (Gas H).

No dude en llamarnos si necesita información adicional.

6 Control y mantenimiento

6.1 Mensaje de mantenimiento

El mantenimiento de la caldera es mínimo. Sin embargo, se recomienda revisar y efectuar el mantenimiento de la caldera a intervalos periódicos de acuerdo con la normativa vigente.
Operaciones de mantenimiento, la caldera incorpora una función que indica automáticamente las que hay que efectuar. El momento en el que aparece el mensaje en la pantalla de la caldera lo calcula el regulador. Dependiendo del uso de la caldera, el primer mensaje de mantenimiento aparece como muy tarde 3 años después de instalarse la caldera.

6.2 Operaciones de comprobación y mantenimiento estándar

ATENCION

Durante las operaciones de comprobación y mantenimiento, cambiar siempre todas las juntas de las piezas desmontadas.

6.2.1. Control de la presión hidráulica

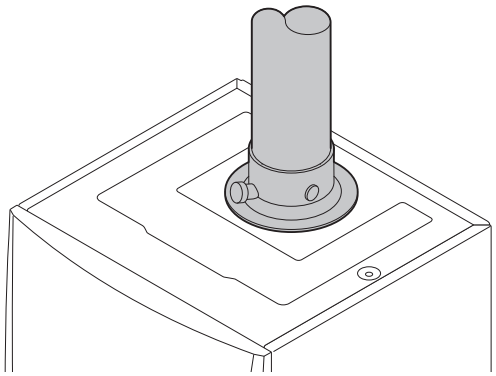
La presión hidráulica debe ser de al menos 0,8 bar. Si la presión es demasiado baja, aparece en pantalla el símbolo .

Si es necesario, completar el nivel de agua de la instalación de calefacción (presión hidráulica recomendada entre 1,5 y 2 bar).

6.2.2. Control de la corriente de ionización

Comprobar la corriente de ionización a alta velocidad y a baja velocidad. El valor se estabiliza al cabo de 1 minuto. Si el valor es inferior a 4 µA, es conveniente limpiar o cambiar el electrodo de encendido.

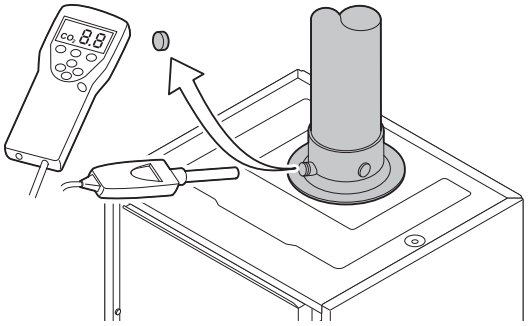
6.2.3. Control de la estanqueidad de la evacuación de humos y de la admisión de aire



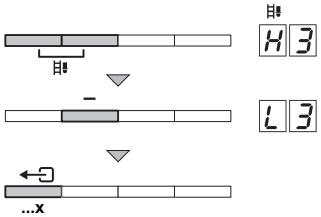
T001580-A

Comprobar la estanqueidad de la conexión de la evacuación de humos y de la admisión de aire.

6.2.4. Comprobación de la combustión



T001581-A



T001631-B

La combustión se comprueba midiendo el porcentaje de O_2/CO_2 en el conducto de evacuación de humos.

■ Velocidad alta H3

Valores de control y ajuste del O_2/ CO_2 de velocidad alta para la G20 (Gas H)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,8 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,8 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 65	4,8 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,8 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 90	3,9 ± 0,2 (1) 4,8 ± 0,2 (2)	9,5 ± 0,1 (1) 9,0 ± 0,1 (2)	3,9 ± 0,5 (1) 4,8 ± 0,5 (2)	9,5 ± 0,2 (1) 9,0 ± 0,2 (2)
Quinta Pro 115	4,7 ± 0,2	9,1 ± 0,1	4,7 ± 0,5	9,1 ± 0,2
(1) Otros países (2) Suiza				

Valores de control y ajuste del O_2/ CO_2 de velocidad alta para la G25 (Gas L)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,6 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,6 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 65	4,6 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,6 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 90	3,7 ± 0,2	9,5 ± 0,1	3,7 ± 0,5	9,5 ± 0,2
Quinta Pro 115	4,0 ± 0,2	9,3 ± 0,1	4,0 ± 0,5	9,3 ± 0,2

Valores de control y ajuste del O_2/ CO_2 de velocidad alta para la G25.1 (Gas L)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,8 ± 0,2	-	4,8 ± 0,5	-
Quinta Pro 65	4,8 ± 0,2	-	4,8 ± 0,5	-
Quinta Pro 90	3,9 ± 0,2	-	3,9 ± 0,5	-
Quinta Pro 115	4,3 ± 0,2	-	4,3 ± 0,5	-

Valores de control y ajuste del O_2/ CO_2 de velocidad alta para la G27 (Gas Lw)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,4 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,4 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 65	4,4 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,4 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 90	3,5 ± 0,2	9,5 ± 0,1	3,5 ± 0,5	9,5 ± 0,2

Valores de control y ajuste del O_2/ CO_2 de velocidad alta para la G2.350 (Gas Ls)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,1 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,1 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 65	4,1 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,1 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 90	3,2 ± 0,2	9,5 ± 0,1	3,2 ± 0,5	9,5 ± 0,2

Valores de control y ajuste del O_2/ CO_2 de velocidad alta para la G31 (Propano)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,6 ± 0,2	10,7 ± 0,1	4,6 ± 0,5	10,7 ± 0,2
Quinta Pro 65	4,6 ± 0,2	10,7 ± 0,1	4,6 ± 0,5	10,7 ± 0,2
Quinta Pro 90	4,6 ± 0,2	10,7 ± 0,1	4,6 ± 0,5	10,7 ± 0,2
Quinta Pro 115	4,9 ± 0,2	10,5 ± 0,1	4,9 ± 0,5	10,5 ± 0,2

■ Velocidad mínima L3

Valores de control y ajuste del O_2/CO_2 de velocidad baja para la G20 (Gas H)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,8 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,8 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 65	4,8 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,8 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 90	3,9 ± 0,2 (1) 4,8 ± 0,2 (2)	9,5 ± 0,1 (1) 9,0 ± 0,1 (2)	3,9 ± 0,5 (1) 4,8 ± 0,5 (2)	9,5 ± 0,2 (1) 9,0 ± 0,2 (2)
Quinta Pro 115	4,3 ± 0,2	9,3 ± 0,1	4,3 ± 0,5	9,3 ± 0,2
(1) Otros países (2) Suiza				

Valores de control y ajuste del O_2/CO_2 de velocidad baja para la G25 (Gas L)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,6 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,6 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 65	4,6 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,6 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 90	3,7 ± 0,2	9,5 ± 0,1	3,7 ± 0,5	9,5 ± 0,2
Quinta Pro 115	4,0 ± 0,2	9,3 ± 0,1	4,0 ± 0,5	9,3 ± 0,2

Valores de control y ajuste del O_2/CO_2 de velocidad baja para la G25.1 (Gas L)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,8 ± 0,2	-	4,8 ± 0,5	-
Quinta Pro 65	4,8 ± 0,2	-	4,8 ± 0,5	-
Quinta Pro 90	3,9 ± 0,2	-	3,9 ± 0,5	-
Quinta Pro 115	4,3 ± 0,2	-	4,3 ± 0,5	-

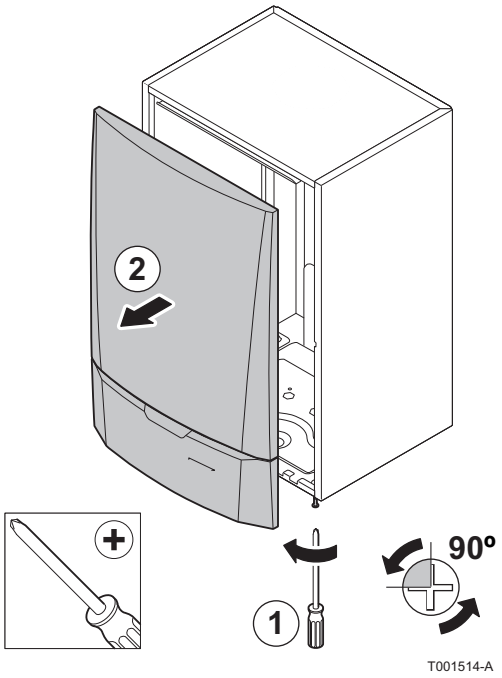
Valores de control y ajuste del O_2/CO_2 de velocidad baja para la G27 (Gas Lw)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,4 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,4 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 65	4,4 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,4 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 90	3,5 ± 0,2	9,5 ± 0,1	3,5 ± 0,5	9,5 ± 0,2

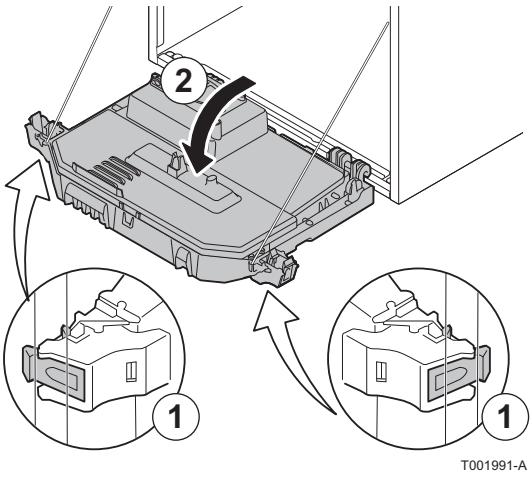
Valores de control y ajuste del O_2/CO_2 de velocidad baja para la G2.350 (Gas Ls)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,1 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,1 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 65	4,1 ± 0,2	9,0 ± 0,1	4,1 ± 0,5	9,0 ± 0,2
Quinta Pro 90	3,2 ± 0,2	9,5 ± 0,1	3,2 ± 0,5	9,5 ± 0,2

Valores de control y ajuste del O_2/CO_2 de velocidad baja para la G31 (Propano)				
Tipo de caldera	Valor de ajuste		Valor de control	
	O_2 (%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Quinta Pro 45	4,6 ± 0,2	10,7 ± 0,1	4,6 ± 0,5	10,7 ± 0,2
Quinta Pro 65	4,6 ± 0,2	10,7 ± 0,1	4,6 ± 0,5	10,7 ± 0,2
Quinta Pro 90	4,6 ± 0,2	10,7 ± 0,1	4,6 ± 0,5	10,7 ± 0,2
Quinta Pro 115	4,9 ± 0,2	10,5 ± 0,1	4,9 ± 0,5	10,5 ± 0,2

6.2.5. Control del purgador automático

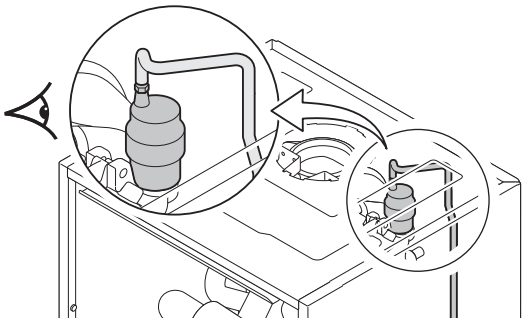
1. Cortar la alimentación eléctrica de la caldera.
2. Cerrar la llave de gas de la caldera.
3. Cerrar la llave principal de la entrada del gas.
4. Aflojar un cuarto de vuelta los dos tornillos situados bajo el panel delantero y quitar el panel.





T001991-A

5. Inclinar la caja de mando hacía delante abriendo los clips de fijación que hay a los lados.

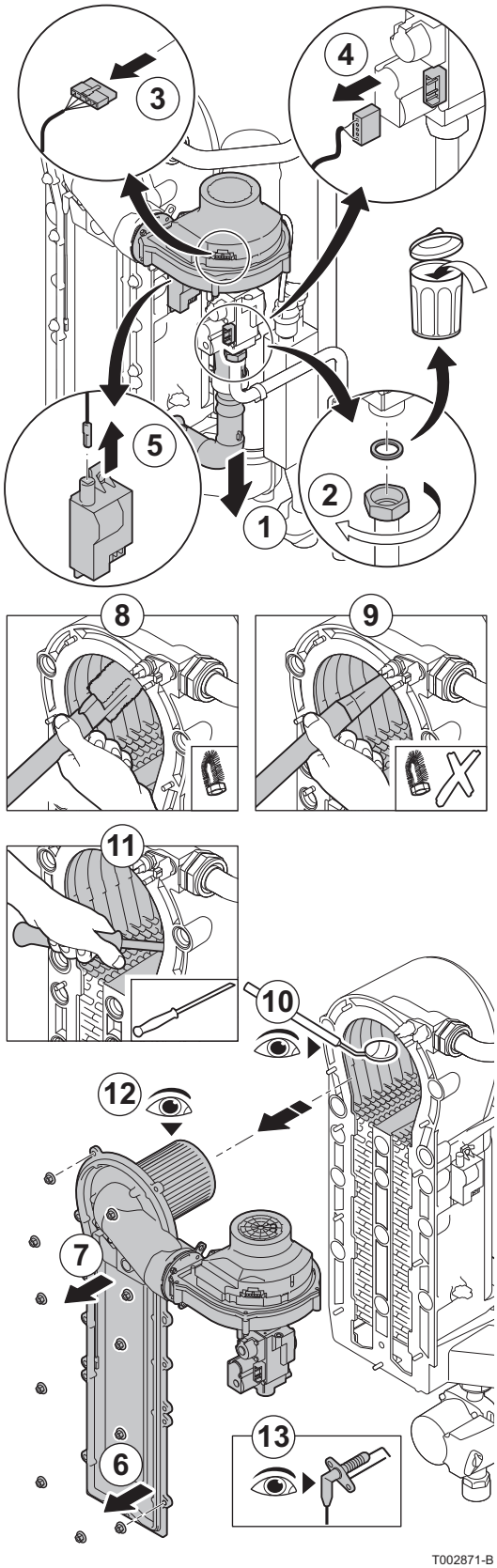

T001582-A

6. Comprobar si hay agua en el tubo flexible pequeño del purgador automático.
7. Cambiar el purgador si hubiera alguna fuga.

6.2.6. Control del sifón

1. Quitar el sifón y limpiarlo.
2. Llenar el sifón de agua.
3. Volver a colocar el sifón.

6.2.7. Control del quemador y limpieza del intercambiador de calor



ATENCION

Durante las operaciones de comprobación y mantenimiento, cambiar siempre todas las juntas de las piezas desmontadas.

1. Quitar el conducto de admisión de aire del venturi.
2. Desenroscar el manguito de apriete del bloque de gas.
3. Retirar las clavijas del ventilador.
4. Retirar las clavijas del bloque de gas.
5. Retirar las clavijas del electrodo de encendido del transformador de encendido.
6. Desmontar la placa frontal del intercambiador
7. Levantar con cuidado la placa frontal, incluidos el quemador y el ventilador, del intercambiador.
8. Usar un aspirador provisto de un adaptador especial (accesorio) para limpiar la parte superior del intercambiador de calor (hogar).
9. Volver a aspirar a conciencia sin el cepillo superior del adaptador.
10. Comprobar si queda algo de polvo (con ayuda de un espejo por ejemplo). Aspirarlo si es el caso.
11. Limpiar la parte inferior del intercambiador de calor con ayuda de un cuchillo de limpieza (accesorio).
12. El quemador no requiere mantenimiento y se limpia solo. Limpiarlo si es necesario con aire comprimido Comprobar que no hay fisuras ni otros desperfectos en la superficie del quemador desmontado. Cambiar el quemador si no es el caso.
13. Controlar el electrodo de encendido / sonda de ionización.
14. Para volver a montar, proceder en sentido inverso.

ATENCION

- No olvidar volver a enchufar el conector del ventilador.
- Comprobar que la junta situada entre el codo de mezcla y el intercambiador de calor está bien colocada. (bien plana dentro de la ranura apropiada para mantener la estanqueidad).

15. Abrir las llaves de la entrada de gas y conectar de nuevo la alimentación eléctrica de la caldera.

7 En caso de avería

7.1 Códigos de averías

Llamar a **Remeha** si surge algún problema indicando el código de error.

8 Listas de comprobación

8.1 Lista de comprobación para la puesta en servicio

N.º	Operaciones a realizar para la puesta en servicio	Fijación / Valor de las medidas
1	Llenar la instalación con agua y comprobar la presión de agua	
2	Llenar el sifón de agua	
3	Purgar el aire de la instalación de calefacción	
4	Comprobar la estanqueidad de las conexiones del lado del agua	
5	Comprobar el tipo de gas propuesto. ¿Está adaptada la caldera al tipo de gas propuesto?	
6	Comprobar la presión de alimentación de gas	
7	Comprobar la capacidad del contador de gas	
8	Comprobar la estanqueidad al gas de las conexiones y de los conductos de gas	
9	Purgar el aire del conducto de alimentación de gas	
10	Comprobar las conexiones eléctricas	
11	Comprobar las conexiones de la chimenea	
12	Comprobar el funcionamiento y la puesta en servicio de la caldera	
13	Comprobación de la relación aire/gas	
14	Retirar el aparato de medición y cerrar los puntos de medición	
15	Colocar bien en su sitio el panel delantero de la caldera	
16	Pegado de la etiqueta "Tipo de gas"	
17	Ajustar el termostato de ambiente o la regulación	
18	Instruir al usuario y darle los documentos necesarios	
19	Rellenar la tarjeta de garantía con el usuario final	
20	Consignar la puesta en servicio	
	Fecha	(dd/mm/aa)
	Nombre de la empresa, firma del instalador	

8.2 Lista de comprobación para la inspección y el mantenimiento periódico

Trabajos de inspección y/o mantenimiento		Confirmación y fecha				
1	Control de la presión hidráulica (Recomendación: 1,5 a 2 bar)					
2	Control de la estanqueidad de la evacuación de humos y de la admisión de aire					
3	Control del purgador automático					
4	Control de la válvula de seguridad					
5	Control del sifón					
6	Control de la corriente de ionización					
7	Comprobación del quemador y del intercambiador (cv)					
8	Comprobación del electrodo de ionización/encendido					
9	Montaje de la caldera (Cambiar todas las juntas que se hayan aflojado)					
10	Llenar y colocar el sifón en su sitio					
11	Control de la estanqueidad de la evacuación de humos y de la admisión de aire					
12	Comprobación de la combustión (CO_2) (Velocidad alta/ Velocidad mínima)					
13	Número de horas de servicio					
14	Número de arranques con éxito (%)					
15	Mensaje de intervención borrado o indicador de intervención reiniciado					
16	Kit de mantenimiento A, B o C aplicado					
17	Inspección visual de la caldera					
18	Trabajos de mantenimiento adicionales realizados					
19	Confirmación de la inspección					
	Fecha	(dd/mm/aa)	(dd/mm/aa)	(dd/mm/aa)	(dd/mm/aa)	(dd/mm/aa)
	Nombre de la empresa, firma del instalador					

© Derechos de autor
Todos los datos técnicos que figuran en las presentes instrucciones, así como las ilustraciones y esquemas eléctricos, son de nuestra propiedad, y no se pueden reproducir sin nuestra autorización previa por escrito.
Las descripciones y características son a título indicativo, éstas pueden sufrir modificaciones sin previo aviso y sin obligación de aplicarlas a los aparatos enviados o pedidos.
Bajo reserva de modificaciones.

01.04.12

Berreteaga Bidea, 19
48180 Loiu-Vizcaya
Teléfono: 94 471 03 33
Fax: 94 471 11 52

remeha

ANEXO Nº 4

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDs SEGÚN REAL DECRETO 105/2008

ANTECEDENTES

Este Estudio marca las directrices a seguir para el tratamiento de residuos y que se concretará con el Plan de residuos que realice el poseedor de estos, en el cual documentará la correcta gestión de estos residuos, entre ellas ficha de aceptación de cada residuo y documentación de autorización de gestor autorizado a contratar. En el presente estudio se recoge los residuos que se pueden generar en la reforma de las instalaciones de la sala de calderas en la guardería municipal de Azagra, que dispone de calderas de combustible de gas natural.

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

1.1- Identificación de los residuos (según Orden MAM/304/2002)

1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)

1.3- Medidas de segregación “in situ”

1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)

1.5- Operaciones de valorización “in situ”

1.6- Destino previsto para los residuos.

1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos

Se establecen dos tipos de residuos:

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

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

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

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

A.1.: Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realiza en función de los ratios de generación de RCDs de obras similares.

Se trata de la reforma de las instalaciones de la sala de calderas de la guardería municipal de Azagra, con operaciones de tendido de canalizaciones, tuberías, colectores, desagües, conexionado de instalaciones (chimenea, tuberías, etc.)

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en línea mixta elécrica y CT superficie		
Superficie afectada (sala calderas)	23,00 m2	
Volumen de residuos a demoler	0,20 m³	
Volumen de resíduos (M2 x 0,03) obra reforma	0,40 m³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,50 Tn/m³	
Toneladas de residuos obra reforma	0,90 Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00 m³	
Presupuesto estimado de la obra	26.000,00 €	
Presupuesto movimiento tierras proyecto	260,00 €	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,90	1,50	0,60

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,050	0,05	0,60	0,08
3. Metales	0,830	0,75	1,50	0,50
4. Papel	0,060	0,05	0,90	0,06
5. Plástico	0,060	0,05	0,90	0,06
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	1,000	**0,90**		**0,69**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,260	0,23	1,50	0,16
2. Hormigón	0,590	0,53	1,50	0,35
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,000	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,150	0,14	1,50	0,09
TOTAL estimación	1,000	**0,90**		**0,60**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,350	0,32	0,90	0,35
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,650	0,59	0,50	0,30
TOTAL estimación	1,000	**0,90**		**0,65**

1.3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

Los residuos de construcción y demolición deberán separase en 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:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

1.4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	Parte de la excavación no se reutiliza en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización parcial de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

1.5.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

1.6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Foral de Navarra para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

A.1.: Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,90
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.: Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Asfalto				
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	2. Madera				
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05
	3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,23
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
	4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05
	5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05
	6. Vidrio				
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	7. Yeso				
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00

	RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Arena Grava y otros áridos				
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,23
	2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,53
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
	4. Piedra				
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,14

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Basuras				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,06
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,12
	2. Potencialmente peligrosos y otros				
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,08
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,02
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,01
x	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,01
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

1.7.- Planos de las instalaciones previstas

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de específica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje “in situ”
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.8.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

Certificación de los medios empleados

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

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra ala que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.

x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

1.9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,60	1,20	0,72	0,0028%
				0,0028%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	0,60	8,34	5,00	0,0192%
RCDs Naturaleza no Pétrea	0,69	101,00	69,99	0,2692%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,65	10,00	6,50	0,0250%
				0,3135%

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	26,00	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**108,22**	**0,4162%**

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Estudio de Gestión

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

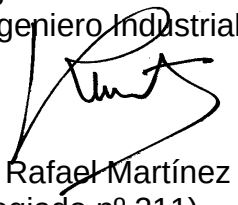
Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye:

Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Azagra marzo de 2018
El Ingeniero Industrial

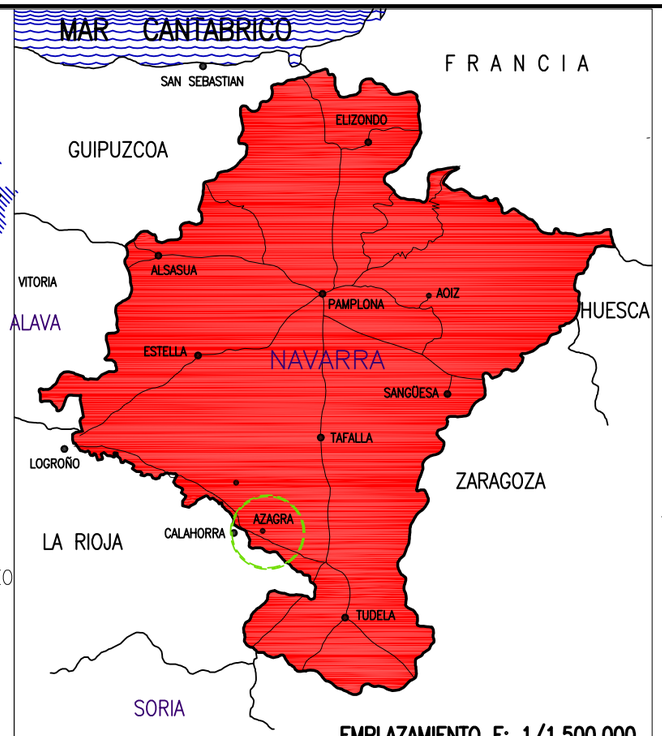


Fdo. Rafael Martínez Lizanzu
(Colegiado nº 211).

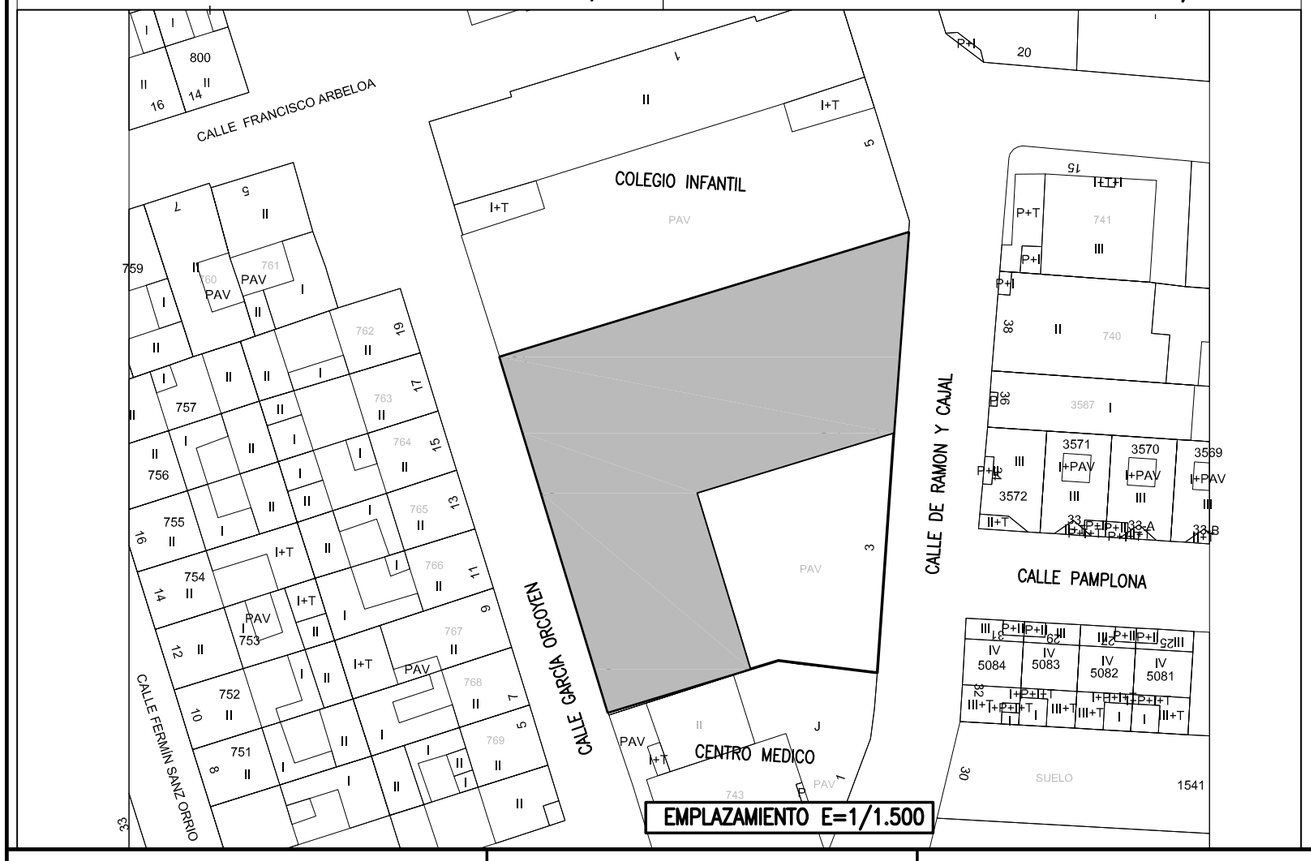
PLANOS



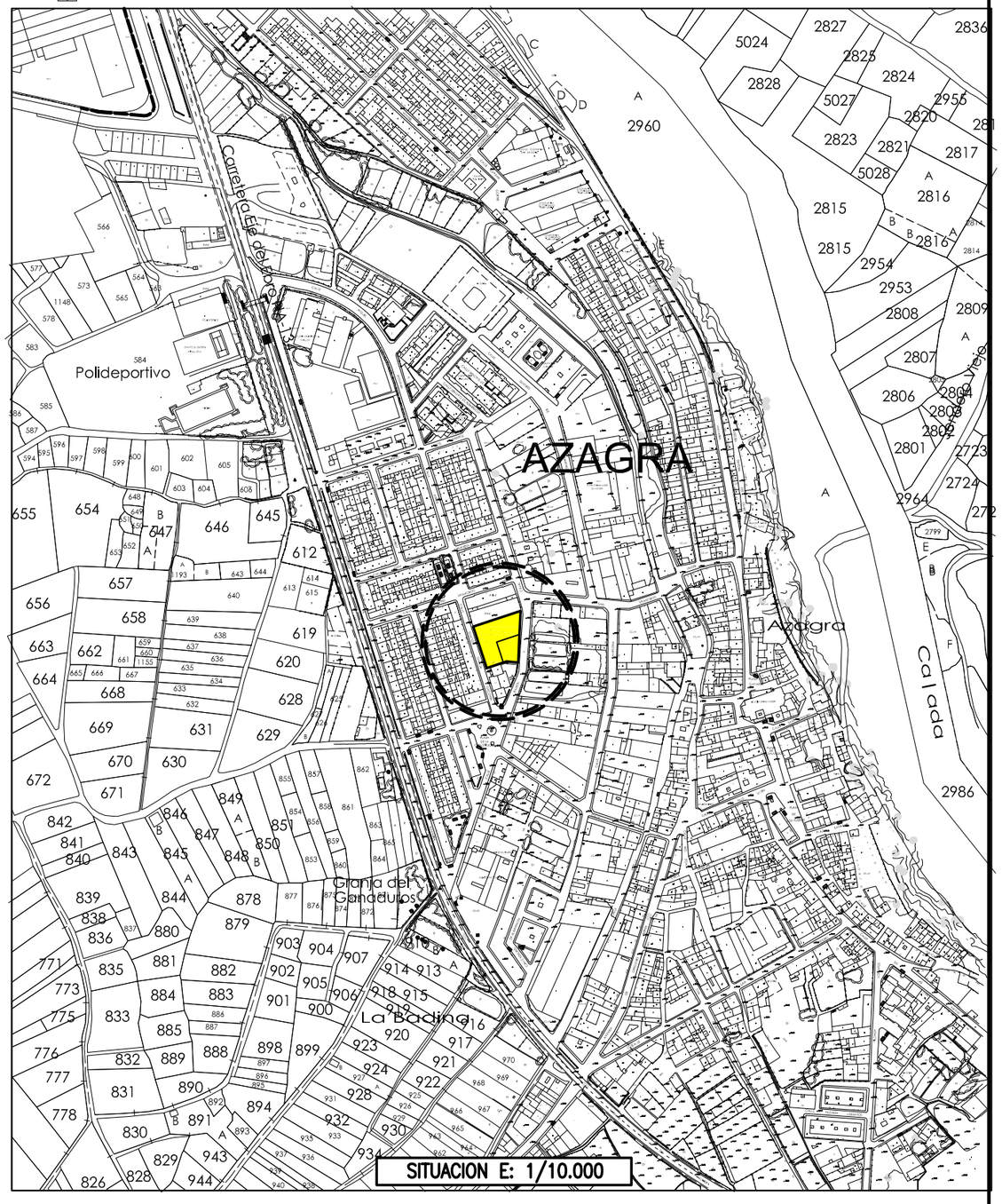
SITUACION S/E



EMPLAZAMIENTO E: 1/1.500.000



EMPLAZAMIENTO E=1/1.500



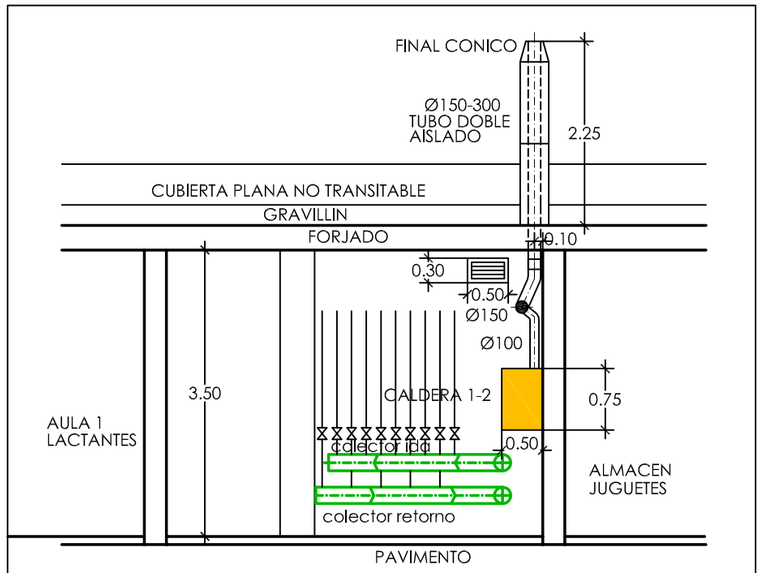
ESTPROINGAR, S.L.P. ESTUDIOS Y PROYECTOS INGENIERIA–ARQUITECTURA C/Paletillas, 5–2ª Tel. 941 134003 email: rafael@esypro.net Fax 941 133969 26.500 CALAHORRA (La Rioja)	PROYECTO DE REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE LA SALA DE CALDERAS EN LA GUARDERIA DE AZAGRA	PROMOTOR AYUNTAMIENTO DE AZAGRA SITUACION C/RAMON Y CAJAL s/nº 31560 AZAGRA (NAVARRA)	EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº 211 RAFAEL MARTINEZ LIZANZU

REVISADO	17–0064–CL– 01	PLANO DE	Nº
R. MARTINEZ	FECHA MARZO 2018	–SITUACION Y EMPLAZAMIENTO–	01
DIBUJADO			
J. LEON	ESCALA – VARIAS		
Revision nº	1 2 3 4 5 6 7		

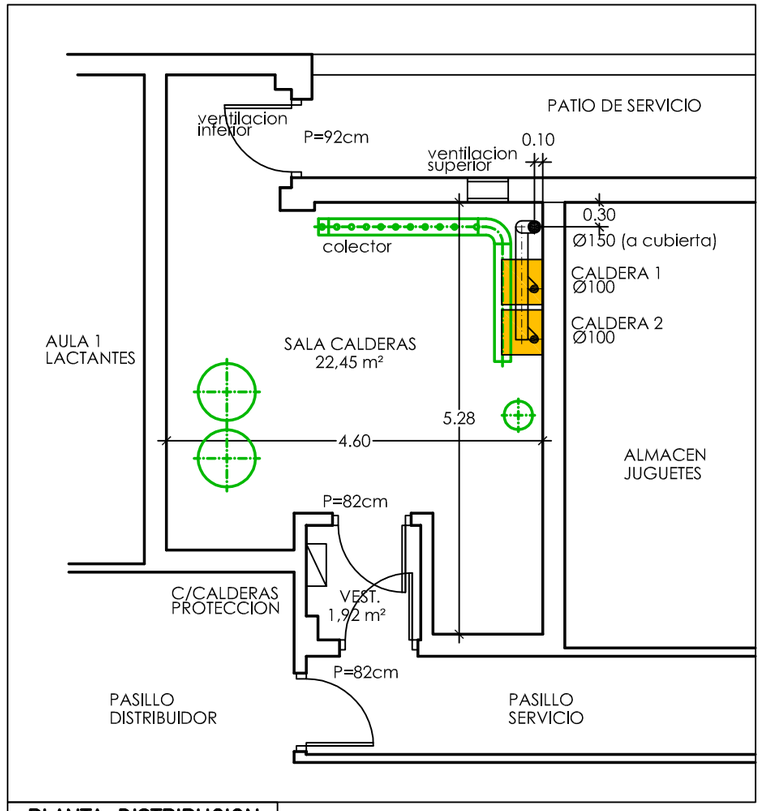
UBICACION



–EMPLAZAMIENTO–
Escala 1:200



–SECCION A–
Escala 1:75



–PLANTA DISTRIBUCION–
Escala 1:75

ESTPROINGAR, S.L.P.
ESTUDIOS Y PROYECTOS
INGENIERIA–ARQUITECTURA
C/Paletillas, 5–2ª
Tel. 941 134003 email: rafael@esypro.net
Fax 941 133969 26.500 CALAHORRA (La Rioja)

PROYECTO DE REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE LA SALA DE CALDERAS EN LA GUARDERIA DE AZAGRA

PROMOTOR
AYUNTAMIENTO DE AZAGRA

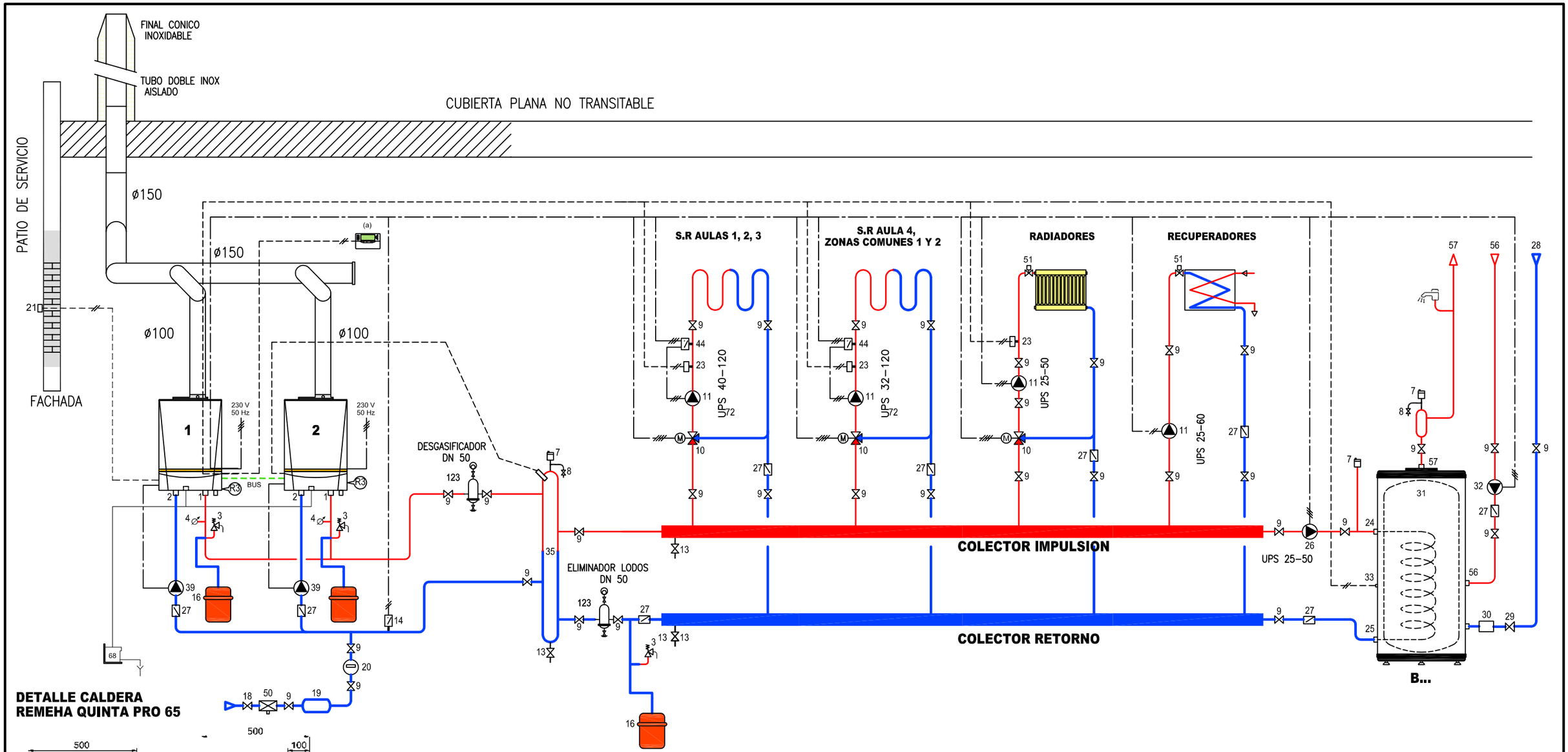
SITUACION C/RAMON Y CAJAL s/nº
31560 AZAGRA (NAVARRA)

EL INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado nº 211
RAFAEL MARTINEZ LIZANZU

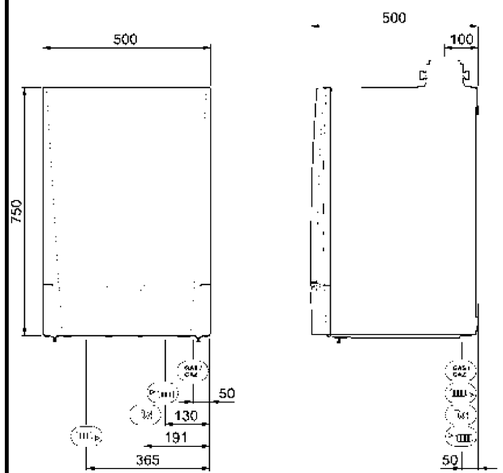
REVISADO	17–0064–CL– 02
R. MARTINEZ	FECHA MARZO 2018
DIBUJADO	ESCALA – varias
J. LEON	1 2 3 4 5 6 7
Revision nº	

PLANO DE
–INSTALACION–
UBICACION, DISTRIBUCION y SECCION

Nº 02



DETALLE CALDERA REMEHA QUINTA PRO 65



1. Salida de calefacción
2. Retorno de calefacción
3. Válvula de seguridad 3 bar
4. Manómetro
6. Separador de aire
7. Purgador automático
8. Purga manual
9. Válvula de seccionamiento
10. Válvula mezcladora 3 vías
11. Acelerador de calefacción
13. Válvula de desagüe de fondo
14. Presostato de seguridad de falta de agua
16. Vaso de expansión
23. Sonda de temperatura de la salida de calefacción
24. Entrada primaria intercambiador
25. Salida primaria intercambiador
26. Bomba de carga
27. Válvula antirretorno
28. Entrada de agua fría sanitaria
29. Reductor de presión
30. Grupo de seguridad calibrado y precintado a 7 bar
31. Acumulador independiente de agua caliente sanitaria
32. Bomba de recirculación de acs
33. Sonda de temperatura de agua caliente sanitaria
35. Botella de inercia
39. Bomba de inyección
44. Termostato de seguridad
56. Retorno bucle de circulación agua caliente sanitaria
57. Salida de agua caliente sanitaria
68. Sistema neutralizacion condensados
123. Sonda de salida de cascada (para conectar a la caldera esclava)

R3 Cuadro de mando: Diematic 3
(a) Mando a distancia interactivo CDI 2 o simplificado

Retorno Ø 1 1/4'' rosca macho externo
Ida Ø 1 1/4'' rosca macho externo
Conexión gas Ø 3/4'' rosca macho externo
Evacuación gases de combustión Ø 80/125 mm (Q. 45) Ø 100/150 mm (Q. 65, 90, 115)

ESTPROINGAR, S.L.P.
ESTUDIOS Y PROYECTOS INGENIERIA–ARQUITECTURA
C/Paletillas, 5–2ª
Tel. 941 134003 email: rafael@esypro.net
Fax 941 133969 26.500 CALAHORRA (La Rioja)

PROYECTO DE REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE LA SALA DE CALDERAS EN LA GUARDERIA DE AZAGRA

PROMOTOR
AYUNTAMIENTO DE AZAGRA

SITUACION C/RAMON Y CAJAL s/nº
31560 AZAGRA (NAVARRA)

EL INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado nº 211
RAFAEL MARTINEZ LIZANZU

REVISADO	17-0064-CL- 03
R. MARTINEZ	FECHA MARZO 2018
DIBUJADO	
J. LEON	ESCALA – S/E
Revision nº	1 2 3 4 5 6 7

PLANO DE
ESQUEMA DE PRINCIPIO

Nº
03

LEYENDA

A CONTENEDOR DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION RCDs (tierras, petreos, maderas, plasticos, metales...)

B CONTENEDOR DE RESIDUOS TOXICOS Y PELIGROSOS

C CONTENEDOR DE RESIDUOS URBANOS

CALLE FRANCISCO ARBELOA

COLEGIO INFANTIL

PAV

CALLE GARCIA ORCOYEN

CALLE FERMÍN SANZ ORRIO

CALLE DE RAMON Y CAJAL

CALLE PAMPLONA

CENTRO MEDICO

743

SUELO

1541

ESTPROINGAR, S.L.P. ESTUDIOS Y PROYECTOS INGENIERIA—ARQUITECTURA C/Paletillas, 5–2º Tel. 941 134003 email: rafael@esypro.net Fax 941 133969 26.500 CALAHORRA (La Rioja)	PROYECTO DE REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE LA SALA DE CALDERAS EN LA GUARDERIA DE AZAGRA	PROMOTOR AYUNTAMIENTO DE AZAGRA SITUACION C/RAMON Y CAJAL s/nº 31560 AZAGRA (NAVARRA)	EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº 211 RAFAEL MARTINEZ LIZANZU

REVISADO	17-0064-CL- 01	PLANO DE	Nº
R. MARTINEZ	FECHA MARZO 2018		
DIBUJADO		–UBICACION RCDS–	04
J. LEON	ESCALA – 1/500		
Revision nº	1 2 3 4 5 6 7		

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE LA SALA DE CALDERAS EN LA GUARDERÍA DE AZAGRA

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE AZAGRA

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- GENERALIDADES.

Los materiales, elementos y equipos que se utilicen en las instalaciones objeto del Reglamento de la Instalaciones Térmicas en los Edificios, deben cumplir las prescripciones que se indican en la IT.1. “Diseño y dimensionado”.

Todos los materiales, equipos y aparatos no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometidos a malos tratos antes o durante la instalación. La información que acompaña a los equipos deberá expresarse al menos en castellano y en unidades del Sistema Internacional (S.I.)

El montaje de las instalaciones sujetas al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, así como las pruebas, puesta en marcha y recepción de la instalación deberá ser efectuado por una empresa instaladora registrada de acuerdo a lo desarrollado en la IT.2 “Montaje” .

Para los criterios de mantenimiento, se tendrá en cuenta lo especificado en la IT.3. “Mantenimiento y uso”.

Las exigencias técnicas y procedimientos a seguir en las inspecciones a efectuar en las instalaciones térmicas sujetas al RITE estarán basadas en la IT.4 “Inspección”

El comportamiento de los equipos y componentes de las instalaciones así como los valores de funcionamiento, deberán estar dentro del cumplimiento de las Instrucciones técnicas y demás reglamentaciones que afecten, quedando admitida la responsabilidad directa del fabricante, proveedor o mantenedor autorizado en el caso de que esto no se produzca, y eximida la responsabilidad del Ingeniero Industrial autor del Proyecto y del Ingeniero Industrial Director de Obra.

En la preparación de agua caliente sanitaria se cumplirá con la legislación higiénico-sanitaria vigente para la prevención y control de legionelosis así como las especificaciones de la IT.1.1.4.3.1 “Preparación de agua caliente para usos sanitarios”.

Los generadores se atendrán en todo caso a la reglamentación vigente, a lo establecido en IT.1.3.4.1 “Generadores de calor”.

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

La medición del rendimiento medio estacional de las calderas de condensación se realizará según se señala en la Directiva Europea de Ecodiseño ErP en vigor desde el 26 de septiembre de 2015, donde aparece nuevas formas para valorar y calcular la eficiencia energética de los productos en relación a los criterios previos.

2.- CONDICIONES REQUERIDAS A ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.

2.1.- GENERADORES DE CALOR Y FRÍO.

Los generadores se atendrán en todo caso a la reglamentación vigente, a lo establecido en IT.1.2.4.1 “Generación de calor y frío”.

Será necesario cumplir con la IT.2 “Montaje” mediante la cual se establece el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de una instalación térmica.

2.2.- QUEMADORES.

Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador.

En cuanto a la Documentación, será necesario cumplir con las especificaciones de la IT.1.2.3 “Documentación justificativa”.

La regulación de los quemadores alimentados por combustible líquido o gaseoso será en función de la potencia térmica nominal del generador de calor.

Potencia térmica nominal del generador	Regulación
P≤70	Una marcha
70≤P≤400	Dos marchas
400<P	Tres marchas o modulante

2.3.- CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS.

Los materiales con que se construyen los conductos para la evacuación al exterior de los productos de los humos de combustión de los generadores de calor, así como los criterios de diseño y dimensionado de estos cumplirán lo indicado en las normas UNE 123001, UNE-EN 13384-1, UNE-EN 13384-2 según el caso y con las especificaciones de la IT.1.3.4.1.3 “Chimeneas”.

Cuando por la fuente de energía utilizada se produzcan humos de combustión, su intensidad contaminante deberá adaptarse a la normativa vigente en el lugar en que se sitúe la instalación.

Cuando por las necesidades de carga del edificio o locales objeto de instalación se proyecten equipos generadores productores de humos, la chimenea o chimeneas deberán ser las adecuadas a dichos generadores y cumplir las especificaciones de la IT.1.3.4.1.3 “Chimeneas”. Si el Proyecto de la instalación contiene los datos dimensionales necesarios y éstas no son ejecutadas en la construcción del propio edificio, el/los Ingeniero/s autor/es de Proyecto y Director/es de la instalación quedarán eximidos de todas responsabilidades por los efectos que puedan acarrearse.

2.4.- BOMBAS DE CIRCULACIÓN.

Aquellas de gran caudal se montarán sobre soportes antivibratorios y las salidas hidráulicas o tuberías dispondrán de bridas con elementos elásticos tanto a la entrada como a la salida.

Se instalarán bombas UPS o equivalentes, bombas de rotor encapsulado; es decir, la bomba y el motor constituyen una unidad en la que no existe sello alguno en el eje y que únicamente requiere el uso de dos juntas de sellado. La lubricación de los rodamientos se consigue gracias al propio líquido bombeado.

2.4.1.- BOMBA DE RECIRCULACIÓN Y ANTI-CONDENSACIÓN DE CALDERA.

El caudal será P/50 (P en KW) se acciona por una sonda de inmersión tarada a 50ºC y situada en el retorno. De esta forma se garantiza que la temperatura del retorno no será inferior a 50ºC evitando el punto de rocío y el deterioro por condensación de los gases de combustión.

2.4.2.- BOMBA RECIRCULACIÓN A.C.S.

La bomba de recirculación de A.C.S. se dimensionará de manera que en el grifo más alejado la diferencia de temperatura no supere los 3ºC desde la salida del acumulador o intercambiador.

Caudal de recirculación /l/h) = Pérdidas de calor en tuberías (W) / 3ºC*1,16 Wh/ºC.l

La recirculación se dimensionará de acuerdo con la HS4 del CTE.

NOTA: Todas las bombas dispondrán de dispositivos de seguridad como contactores y guardamotores montadas en cuadros adecuados ubicándolos en la sala de calderas de dimensiones suficientes para poder realizar ampliaciones o sustituciones.

2.5.- TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

Las tuberías y sus accesorios cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes, en relación con el uso al que vayan a ser destinadas (IT.1.3.4.2).

Para el montaje se tendrá en cuenta lo establecido en la IT.2. “Montaje”. Las conexiones entre equipos con partes en movimiento y tuberías se efectuarán mediante elementos flexibles.

La alimentación (ITE 02.8.2) se hará por medio de un dispositivo o aparato que servirá, al mismo tiempo, para reponer, manual o automáticamente, las pérdidas de agua.

El dispositivo denominado desconector, deberá ser capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando así una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública. Antes del dispositivo de reposición se dispondrán una válvula de cierre, un filtro de malla metálica y un contador. Las válvulas de interceptación serán del tipo de esfera, asiento o cilindro. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

Según IT.1.3.4.2.3, para el vaciado, todas las redes de distribución de agua están diseñadas de tal forma que puedan vaciarse total y parcialmente. La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de tal forma que el paso de agua resulte visible. Se emplearán válvulas de esfera, asiento o cilindro, que se protegerán adecuadamente contra maniobras accidentales.

Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosa estarán equipados de un dispositivo de expansión de tipo cerrado que permitan absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido. (IT.1.3.4.2.4).

Las dilataciones a las que están sometidas las tuberías al aumentar la temperatura del fluido se deben compensar a fin de evitar roturas en los puntos más débiles, donde se concentran los esfuerzos de dilatación y contracción, que suelen ser las uniones entre tuberías y aparatos (IT.1.3.4.2.6). Los dilatadores estarán diseñados y calculados de acuerdo con lo establecido en la UNE 100-156.

Para prevenir los efectos del golpe de ariete, provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en los puntos cercanos a los elementos que los provocan (IT.1.3.4.2.7).

Todas las bombas y válvulas automáticas deben protegerse por medio de filtros de malla o tela metálica, situados aguas arriba del elemento a proteger (IT.1.3.4.2.8).

Principalmente las tuberías empleadas en las instalaciones térmicas serán:

- Cobre rígido UNE-EN 1057 soldadura > 500ºC.
- Acero negro electrosoldado UNE 19.040.
- Acero galvanizado.
- Acero inoxidable UNE 19.049.
- Tubería de aspiración y alimentación a quemadores (gas-oil) será de cobre recocido.
- Polipropileno UNE 15.874.
- Polietileno reticulado UNE 15.875.
- Polietileno UNE-12.201.
- PVC presión UNE-EN1.452.
- Multicapa de polietileno reticulado y aluminio según EN-12318.
- Polibutileno según UNE-15.876.

Las uniones en las tuberías de acero negro se realizarán mediante soldadura eléctrica y en las tuberías de acero galvanizado mediante accesorios roscados. En general serán adecuadas para soportar las presiones y temperaturas a las que hayan sido sometidas.

Todas las tuberías de acero negro serán pintadas con una capa de minio antes de ser aisladas.

Será competencia del instalador el que antes de pintar las tuberías, las mismas estén exentas de materias extrañas, barro, etc., procediendo a su limpieza, en su caso, antes de ser pintadas.

Se colocarán purgadores automáticos en cada una de las zonas altas del circuito que se estimen necesarios.

2.5.1.- SOPORTES DE TUBERÍAS.

Los soportes se construirán con perfiles de acero adecuados al peso de la tubería que deban soportar.

La construcción de los soportes se realizará de tal forma que permitan la libre dilatación de las tuberías, sin producirse tensiones ni flechas excesivas en las mismas. Los puntos fijos serán anclados adecuadamente para evitar cualquier movimiento y se colocarán a interdistancias de 5 m. Todos los soportes serán pintados con una mano de minio para protegerlos contra corrosión.

2.5.2.- DILATACIONES.

Las dilataciones en las tuberías serán estudiadas cuidadosamente y siempre que sea necesario se utilizarán dilatadores axiales con paredes múltiples o, si se considera más conveniente, liras de dilatación construidas con la propia tubería.

2.5.3.- UNIONES ENTRE METALES DIFERENTES.

Siempre que existan uniones entre diferentes metales que puedan producir pares galvánicos de corriente, se conectarán juntas dieléctricas de aislamientos, o en su defecto tramos de 0,5 m. de PVC rígido.

2.6.- VÁLVULAS

El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el Cv) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima.

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

Para el montaje se tendrá en cuenta lo establecido en la IT.2.

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

Todas de esfera embridadas o roscadas según dimensiones. Antes de proceder a la entrega provisional se colocará en cada una de las válvulas una tarjeta o número de identificación en plástico serigrafiado con cadena, la cual coincidirá con el esquema de principio.

Cada circuito dispondrá de los termómetros, manómetros y puntos de purga que sean necesarios para su correcto funcionamiento.

2.7.- INTERCAMBIADORES DE CALOR DE PLACAS

Su construcción se basará en un bastidor compuesto por una placa fija, dos o más barras guías (superior e inferior) construidas en acero inoxidable, en el que se alojará un paquete de placas corrugadas, estampadas en frío, cuyo número y tamaño será función de las necesidades térmicas requeridas. Las placas estarán provistas de taladros en las esquinas de forma que distribuyan los dos medios entre los que se intercambiarán calor fluyendo de forma alternativa por los espacios que hay entre las placas, siempre en contracorriente.

El sistema de sellado se consigue mediante soldadura alrededor de la periferia de la placa y en cada punto de contacto formado por la corrugación de las placas alternativamente invertidas. El material de soldadura podrá ser de cobre.

El cuerpo del intercambiador se finalizará en una placa móvil o e presión, construida en acero inoxidable, que permite mediante pernos de apriete, el cierre hidráulico de la unidad.

Todas las conexiones serán de acero AISI-316. La presión máxima de trabajo si o se señala otra referencia será de 16 Bar; el coeficiente de transmisión térmica será mayor de 5.000 $W/m^{2o}C$.

Se utilizarán en general juntas de EPDM vulcanizado al azufre o al peróxido, por su buena resistencia a oxidantes y soluciones que contengan cloro libre.

2.8.- ACUMULADORES DE AGUA.

Los acumuladores de ACS estarán fabricados en acero inoxidable AISI 316L decapado químicamente y pasivado después de ensamblado.

Los espesores de la chapa serán acordes a su tamaño, presión de trabajo y reglamentación al respecto.

Siempre que se prevean temperaturas de acumulación superiores a 40ºC o inferiores a 20ºC, el depósito se aislará con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, libre de CFC o bien con fibra de vidrio de espesor mínimo 50mm protegida exteriormente con chapa de aluminio de 0,8mm de espesor debidamente cosida. En acumulación de agua fría se aplicará barrera de vapor.

Cada tanque estará puesto a tierra, protegido galvánicamente y dispondrá de orificios realizados previamente a las pruebas de presión, como mínimo para los siguientes accesorios:

- Termómetros (niveles superior e inferior)
- Manómetro
- Purgas de aire (automática y manual)
- Purga de agua y lodos
- Sonda de captación de control
- Sonda de medida con aparato portátil
- Válvula de seguridad
- Termostato de seguridad

Las unidades se suministrarán con los aparatos de seguridad y medida instalados. De acuerdo a las dimensiones del tanque se dispondrá de boca de hombre para acceso y vigilancia del interior del mismo.

Si el tanque dispone de resistencias o equipo eléctrico, se dispondrá de un cuadro de mando y proyección con interruptor de corte y protecciones magnetotérmicas y diferenciales de alta sensibilidad, así como los elementos de control y mando.

3.- AISLAMIENTO TÉRMICO

3.1.- AISLAMIENTO TÉRMICO EN REDES DE TUBERÍAS.

Los tramos de las redes de calefacción y/o agua caliente sanitaria que discurran por zonas no calefactadas, al contener fluido a temperatura superior a 40º C se aislarán con coquilla aislante de caucho sintético de espesor según el R.I.T.E. tanto para evitar condensaciones como para evitar pérdidas térmicas, además estará convenientemente dimensionada en cuanto a pérdidas de carga.

El espesor del aislante se tomará de las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.4 de la IT.1.2.4.2.1.2 del R.I.T.E., donde se marca el espesor mínimo para materiales cuya conductividad sea λref=0,04W/ (mºK) a 10º C, corrigiendo este espesor para materiales con conductividades distintas, aplicando la expresión:

⇨ Para superficies planas → d = dref (λ / λref)

⇨ Para superficies de sección circular → d= D/2 [EXP (λ / λref * ln (D+2*dref/D)-1]

Donde:

- d = espesor mínimo del material empleado, en mm.
- dref = espesor mínimo de referencia en mm.
- D = diámetro exterior de la tubería en mm.
- λ= conductividad del aislante en w/ (mºK).
- λref= 0,04 w/ (mºK).
- EXP = número neperiano "e" (igual a 2.7183) elevado a la expresión entre Paréntesis.

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

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

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios:

Diámetro exterior	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40…60	>60…100	>100…180
D≤35	35	35	40
35<D≤60	40	40	50
60<D≤90	40	40	50
90<D≤140	40	50	60
140<D	45	50	60

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

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

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios:

Diámetro exterior	Temperatura mínima del fluido (ºC)		
	>-10…0	>0…10	>-10
D≤35	50	40	40
35<D≤60	60	50	40
60<D≤90	60	50	50
90<D≤140	70	60	50
140<D	70	60	50

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento todo el año, como redes de agua caliento sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

3.2.- AISLAMIENTO TÉRMICO Y ESTANQUEIDAD DE REDES DE CONDUCTOS.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico para evitar al máximo las pérdidas de calor y evitar condensaciones.

El espesor del aislante, con carácter general cuando la potencia de calor o frío a instalar sea menor o igual que 70 kW tomará de las tablas 1.2.4.2.5 de la IT.1.2.4.2.2 “Aislamiento térmico de redes o conductos”.

Espesores de aislamientos de conductos:

	En interiores mm	En exteriores mm
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior según IT.1.2.4.2.3 “Estanquidad de redes de conductos”.

Clases de estanquidad:

Clase	Coeficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0.003
D	0,001

4.- CAÍDAS DE PRESIÓN EN COMPONENTES.

Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

Baterías de calentamiento	40 Pa
Baterías de refrigeración en seco	60 Pa
Baterías de refrigeración y deshumectación	120 Pa
Recuperadores de calor	100-260 Pa
Atenuadores acústicos	60 Pa
Unidades terminales de aire	40 Pa
Rejillas de retorno de aire	20 Pa
Elementos de difusión de aire	40-200 Pa dependiendo del tipo de difusor
Secciones de filtración	Menor que la caída de presión admitida por el fabricante, según tipo de filtro.

5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Las instalaciones del interior de la sala de calderas se realizarán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

En zonas clasificadas con peligro de incendio y/o explosión, las canalizaciones serán todas bajo tubo de acero galvanizado con sus correspondientes manguitos de unión roscados, racores metálicos, codos, cortafuegos, cajas de salida y distribución, grampillones para sujeción, tacos y tornillos.

El cuadro eléctrico general centralizador contendrá todos los componentes necesarios para la maniobra, control y seguridad de los elementos que componen la instalación, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Los sistemas independientes de programación (centralitas) para los sistemas de agua caliente sanitaria, fan-coil y calefacción, para ajustar los distintos horarios a las necesidades reales de servicio, uno de ellos, actuando sobre el generador correspondiente y poniendo en marcha las bombas de primario, carga y recirculación y retorno de A.C.S., y los dos restantes actuando sobre los paneles de secuencia y regulación proporcional de calefacción, así como las electroválvulas de dos vías, las bombas de calefacción y fan-coil y los servomotores de las válvulas de cuatro y tres vías.
- Contadores horarios uno por caldera de funcionamiento real de los quemadores, que nos permitan mediante muestreos periódicos utilizar más racionalmente cada uno de los servicios.
- Distintos enclavamientos de seguridad, guardamotores etc, (uno por bomba), mediante los cuales, si cualquier electrobomba se bloqueara por sobrecarga o por defecto del contador, se interrumpirá automáticamente el funcionamiento del generador correspondiente a su servicio.
- Un enclavamiento de seguridad entre los ventiladores y los quemadores de agua caliente sanitaria y calefacción, de tal forma que si se pararan aquellos, se interrumpiría en siguientes operaciones automáticamente el funcionamiento de éstos.
- El cuadro será de tipo metálico estanco.

- Se recomienda realizar un esquema sinóptico de identificación de la instalación.
- La iluminación será mediante lámparas fluorescentes instantáneas o equipos de ahorro de energía led o similares, montadas sobre cubiertas estancas al agua/polvo y realizando todas las canalizaciones en zonas clasificadas con peligro de incendio bajo tubo de acero galvanizado rígido roscado. En el cuadro eléctrico se montará un interruptor magnetotérmico para proteger la línea de alumbrado.
- El alumbrado del habitáculo del depósito de combustible si lo hubiese, se realizará mediante pantallas antideflagrantes en zonas clasificadas, con canalizaciones igualmente bajo tubo de acero, y situado el interruptor en exterior del recinto.

6.- CONDICIONES DE CONTROL Y MEDICIÓN DE LAS INSTALACIONES.

6.1.- CONTROL DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.

De acuerdo a lo establecido en la IT.1.2.4.3.1 “Control de las instalaciones de climatización”, todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

6.2.- CONTROL DE LAS CONDICIONES TERMO-HIGROMÉTRICAS.

Según IT.1.2.4.3.2. “Control de las condiciones termo-higrométricas”, los sistemas de climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlara el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico. De acuerdo a la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y humedad relativa, los sistemas de control se clasifican de la siguiente manera.

Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificacíon
THM-C 0	x	-	-	-	-
THM-C 1	x	x	-	-	-
THM-C 2	x	x	-	x	-
THM-C 3	x	x	x	-	(x)
THM-C 4	x	x	x	x	(x)
THM-C 5	x	x	x	x	x

- No influenciado por el sistema.
x Controlado por el sistema y garantizado en el local.
(x) Afectado por el sistema pero no controlado en el local.

Según estas categorías se aplicarán los siguientes sistemas de control:

- THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica. Se instalará, en sistemas de calefacción por agua una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los locales principales de las mismas (salas de estar, comedor, dormitorio, etc.).

- THM-C2: THM-C1+ Control humedad relativa local más representativo.
- THM-C3: THM-C1+ Variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C4: THM-C3+ Control humedad relativa local más representativo.
- THM-C5: THM-C3+ Control humedad relativa en los locales.

6.3.- CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.

Según IT.1.2.4.3.3 "Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización", los sistemas de ventilación y climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior. Para ello se aplicarán los siguientes métodos:

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente.
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un Determinado horario.
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos,
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes.
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO2 o VOCs)

- El método IDA-C1 será el utilizado con carácter general.
- El método IDA-C2, IDA-C3 y IDA-C4 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente.
- El método IDA-C5 e IDA-C6 se emplearán para locales de gran ocupación, como teatros, cines, salones de actos, recintos para el deporte y similares.

6.4.- CONTROL DE INSTALACIONES CENTRALIZADAS DE PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

Se aplicarán los siguientes sistemas de control:

- Control de la temperatura de acumulación.
- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.
- Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
- Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica. Alternativamente a este se pueden emplear sistemas accionados en función de la radiación solar.
- Control de seguridad para los usuarios.

6.5.- MEDICIÓN.

Se seguirá en todo momento lo indicado en la IT.1.3.4.4.5 “Medición”.

En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 KW el equipamiento mínimo de aparatos de medida será el siguiente:

- Colectores de impulsión y retorne de un fluido portador: un termómetro.
- Vasos de expansión: un manómetro.
- Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
- Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.
- Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.
- Baterías agua-aire; un termómetro a la entrada y otro a la salida del circuito del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.
- Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.
- Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y roma de aire exterior.

7.- PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

7.1.- CONDICIONES GENERALES

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

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

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en UNE 100-010, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el director de obra.

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

Habrá una limpieza interior de redes de distribución según IT.2.2.2.2. “Preparación y limpieza de redes de tuberías” en la que se especifica que las redes de distribución de agua deberán ser limpiadas internamente antes de efectuar las pruebas hidrostáticas y la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Las tuberías, accesorios y válvulas deberán ser examinados antes de su instalación y, cuando sea necesario, limpiados.

Las redes de distribución de fluidos portadores deben ser limpiadas interiormente antes de su llenado definitivo para la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Durante el montaje se evitará la introducción de materias extrañas dentro de las tuberías, los aparatos y los equipos protegiendo sus aberturas con tapones adecuados.

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

Habrá una comprobación de la ejecución mediante la cual, independientemente de los controles de recepción y de las pruebas parciales realizados durante la ejecución, se comprobará la correcta ejecución del montaje y la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación. Se realizará una comprobación del funcionamiento de cada motor eléctrico y de su consumo de energía en las condiciones reales de trabajo, así como de todos los cambiadores de calor, calderas y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

7.2.- PRUEBAS.

Se realizarán las pruebas hidrostáticas de redes de tuberías según IT.2.2.2.1. Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por material aislante.

También se realizarán las pruebas de libre dilatación según IT.2.2.4. Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor, se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

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

Se considerarán válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599, en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

7.3.- PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN.

Para la puesta en funcionamiento de la instalación será necesario el registro del certificado de de la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique la instalación, para lo cual la empresa instaladora debe presentar al mismo la siguiente documentación:

- Proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada:
- Certificado de la instalación suscrito por el director de la instalación, cuando sea preceptiva la presentación de proyecto y por un instalador, que posea carné, de la empresa que ha realizado el montaje.
- Certificado de inspección inicial con calificación aceptable cuando sea preceptivo.

En el certificado se expresará que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto presentado y registrado por el organismo territorial competente y que cumple con los requisitos exigidos en este reglamento y sus instrucciones técnicas. Se harán constar también los resultados de las pruebas a que hubiese lugar.

La recepción provisional de la Instalación será de acuerdo a lo prescrito en el Artículo 24 de las condiciones generales del RITE. En la que la empresa instaladora deberá entregar al director de obra la documentación siguiente:

- Proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada;
- Manual de uso y mantenimiento de la instalación realmente ejecutada;
- Una relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía;
- Los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT.2;
- El certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma;
- El certificado de la inspección inicial, cuando sea preceptivo.

El director de la obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobado su contenido y firmado el certificado, al titular de la instalación, quién lo presentará a registro en el organismo territorial competente.

En cuanto a la documentación de la instalación se estará además a lo dispuesto en la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y disposiciones que la desarrollan.

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

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

8.- MANTENIMIENTO.

8.1.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El mantenimiento de la Instalación se realizara de acuerdo a lo marcado en la IT.3 del Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios. Esto se realizará para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos.

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 en la tabla 3.1 de la IT.2 para instalaciones de potencia térmica nominal menor o igual que 70kW o mayor que 70kW.

Tabla 3.1. Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad

Operación	Periodicidad	
	≤ 70kW	> 70kW
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	2t
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos	t	m
5.Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	t	m
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	t	2t
7. Limpieza de 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 del material refractado	---	2t
11. Comprobación de estanquidad de cierra 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 estanqueidad de circuitos de tuberías	---	t

16. Comprobación de estanqueidad de válvulas de interceptación	---	2t
17. Comprobación del tarado de elementos de seguridad	---	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	---	2t
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	2t
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	t	2t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	2t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
26. Revisión de equipos autónomos	t	2t
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	2t
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 biomasas	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)

- 2t: 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 dos meses entre ambas.
- 4a: Cada cuatro años.
- El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 “Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria” del Código Técnico de la Edificación.

8.2.- PROGRAMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

Como indica la IT.3.4, se llevarán a cabo una serie evaluaciones periódicas que nos permitan evaluar el rendimiento de los equipos generadores de calor y frío y de las instalaciones de energía solar térmica.

Tabla 3.2. Medidas de generadores de calor y su periodicidad

Medidas de generadores de calor	Periodicidad		
	20	70kW≤P≤1000k	P>1000kW
1.Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2ª	3m	M
2.Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2ª	3m	M
3.Temperatura de los gases de combustión			
4.Contenido de CO y CO2 en los productos de combustión	2ª	3m	M
5.Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2ª	3m	M
6.Tiro en la caja de humos de la caldera	2ª	3m	M

- m: Una vez al mes;
- 3m: Cada tres meses, la primera el inicio de la temporada;
- 2ª: Cada dos años.

Tabla 3.3. Medidas de generadores de frío y su periodicidad.

Medidas de generadores de frío	Periodicidad	
	70kW≤P≤1000	P>1000kW
1. Temperatura del fluido exterior entrada y salida del condensador	3m	m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	3m	m
3. Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua	3m	m

4. Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua	3m	m
5. Temperatura y presión de evaporación	3m	m
6. Temperatura y presión de condensación	3m	m
7. Potencia eléctrica absorbida	3m	m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima	3m	m
9. CEE o COP instantáneo	3m	m
10. Caudal de agua en el evaporador	3m	m
11. Caudal de agua en el condensador	3m	m

- m: Una vez al mes, la primera el inicio de la temporada;
- 3m: Cada tres meses, la primera el inicio de la temporada.

En instalaciones de energía solar térmica con superficie de apertura de captación mayor que 20 m2 se realizará un seguimiento periódico del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar, midiendo y registrando los valores. Una vez al año se realizará una verificación del cumplimiento de la exigencia que figura en la Sección HE 4 “Contribución solar mínima de agua caliente” del Código Técnico de la Edificación.

9.- OTRAS CONSIDERACIONES.

Todos los elementos que se incorporan serán de primera calidad, distribuidos o fabricados por firmas solventes y de reconocida seriedad, contrastados en el mercado ampliamente y experimentados, disponiendo de repuestos de absolutamente todos los componentes electromecánicos, con lo que las garantías, servicios post-venta y mantenimiento se cubren ampliamente.

10.- INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.

Se entiende en este Proyecto que el Instalador está capacitado para la interpretación del Proyecto en todas sus partes, o en su defecto tiene personal a su servicio para interpretar todos los documentos del mismo.

11.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.

Si en el transcurso del trabajo fuese necesaria cualquier clase de modificación, que no estuviese especificado en este Pliego de Condiciones Técnicas o en el Proyecto, el instalador se obligará a ejecutarlo con arreglo a las instrucciones que al efecto reciba del Director Técnico de la Instalación, produciéndose automáticamente la correspondiente modificación en el Proyecto, si ello tuviese lugar.

Durante el transcurso de ejecución, el Director Técnico de la Instalación dará las instrucciones necesarias y suficientes para la buena realización de la misma, entendiéndose que es obligación del instalador el dar cumplimiento a las mismas y consultarle, cuantas veces sea preciso, todo detalle que no le resultase claro y comprensible.

11.1.- INTERRUPCIÓN DEL TRABAJO.

En el caso de que los trabajos de instalación hayan quedado interrumpidos por tiempo indefinido, o bien por incumplimiento de las instrucciones específicas del Director Técnico de la Instalación, y otras causas suficientes, éste lo comunicará al Ministerio de Industria y Energía, al contratante y a su Colegio correspondiente, entendiéndose que desde ese momento declina toda responsabilidad.

11.2.- REANUDACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Al reanudarse los trabajos de instalación, esta circunstancia deberá ser puesta en conocimiento del Director Técnico de la Instalación de forma fehaciente.

12.- CONDICIONES DE SEGURIDAD.

12.1.- DEL PERSONAL DE LA OBRA.

Todo operario que por razón de su oficio haya de intervenir en la instalación, tiene derecho a reclamar de su dirección todos aquellos elementos que de acuerdo con la legislación vigente, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos.

El instalador exigirá de sus operarios el empleo de los elementos de seguridad.

12.2.- DEL INSTALADOR.

Es obligación del instalador, dar cumplimiento a lo legislado y vigente, respecto de honorarios, jornales y seguros, siendo sólo él responsable de las sanciones que de su incumplimiento pudieran derivarse.

12.3.- DEL PROPIETARIO.

El propietario o contratista tiene la obligación de facilitar al instalador un ejemplar completo del presente Proyecto, a fin de que pueda hacerse cargo de todas y cada una de las obligaciones que se especifican en este Pliego.

12.4.- DEL PRESENTE PLIEGO.

El presente Pliego de Condiciones Técnicas de Seguridad tiene el carácter de órdenes fehacientes comunicadas al instalador, el cual antes de dar comienzo deberá leerlo completo, no pudiendo luego alegarse ignorancia, por ser parte importante del Proyecto.

13.- CONDICIONES DE CONTRATACIÓN.

13.1.- DEL INSTALADOR.

El instalador se compromete a ejecutar las obras, ajustándose en todo momento al presente Proyecto y a las instrucciones que le serán facilitadas por el Director Técnico de la Instalación.

Se entiende en el Pliego de Condiciones Técnicas que el Instalador que se hace cargo de las obras, conoce perfectamente su oficio y se compromete a instalar siguiendo la normativa vigente.

El instalador cuidará de tener operarios expertos y la herramienta y maquinaria adecuada para la realización de los trabajos. Deberá estar en posesión de los correspondientes documentos acreditativos, que le faculten para la realización de los trabajos a desarrollar, según lo indicado en el capítulo VIII del RITE.

13.2.- DEL CONTRATO.

El contrato será firmado por el propietario o contratista y el instalador suponiendo la firma del mismo, de acuerdo con las cláusulas que entre ambas partes queden estipuladas. Se entenderá que es nula toda cláusula que se oponga a lo especificado en los diversos apartados de este Pliego de Condiciones. Es nula asimismo toda cláusula que pueda servir para enmascarar la utilización de materiales de mala calidad y otros que no fuesen sancionados favorablemente por el Director Técnico de la Instalación.

13.3.- DEL PRESUPUESTO.

Se entiende en este Pliego de Condiciones Técnicas que el presupuesto base para la instalación, es el que figura en el presente Proyecto. Sobre el costo de la ejecución material, el instalador puede cargar el Beneficio Industrial autorizado. Si el Instalador se comprometiese a realizar la obra en precio menor del fijado en el Proyecto, esto no repercutiría en ningún caso en la calidad de la instalación.

Si entre la redacción y la firma del contrato de instalación, hubiese transcurrido largo tiempo, o el nivel de precios medios hubiese sufrido notables alteraciones, tanto el propietario o contratista como el instalador, podrán solicitar al Proyectista la redacción de un nuevo presupuesto base.

13.4.- RESCISIÓN DEL CONTRATO

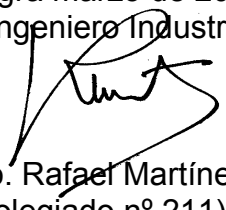
El contrato puede ser rescindo por cualquiera de las causas reconocidas como válidas en las cláusulas del mismo, o en la vigente legislación.

Toda falta o diferencia de acuerdo en el cumplimiento del contrato, será resuelta por vía judicial, pudiendo no obstante, si ambas partes convienen en ello, acatar el fallo dictado por un tercer perito o tribunal arbitral nombrado al efecto.

14.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS.

En todo lo no especificado en la Memoria ó Pliego de Condiciones, se estará de acuerdo a lo que se especifica a juicio del Director Técnico de la Instalación.

Azagra marzo de 2018
El Ingeniero Industrial



Fdo. Rafael Martínez Lizanzu
(Colegiado nº 211).

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Euros €	Importe €

1 REFORMA INSTALACIONES SALA DE CALDERAS

01.01 **UD CALDERA REMEHA QUINTA PRO 65 EQUIPADA**

Ud suministro e instalación de caldera REMEHA QUINTA PRO 65:
- Caldera mural estanca de condensación con producción de calefacción
- Combustible gas natural
- Potencia útil: 12-61 KW (80/60ºC) y 13,3-65 KW (50/30ºC) Modulante
- Rendimiento (PCI) al 100% carga (80/60ºC): 98,3%
- Rendimiento (PCI) al 100% carga (50/30ºC): 104,6 %
- Eficiencia energética estacional de calefacción (ns): 94%
- Clase de eficiencia energética estacional calefacción: A
- Baja emisión de NOx Clas 5 - 29 mg/KWH
-Cuerpo de calefacción: Fundición Al-Si
- Envolvente metálica
- Quemador de acero inoxidable: De premezcla, llama invertida, modulante del 18 al 100%
- Encendido: Electrónico sin llama piloto.
- Alimentación eléctrica 230V/50Hz
- Dimensiones 750*500*500 (H*L*A)
- Peso: 60 Kg
- Nivel de potencia acústica (interior): 53 dBA
- Purgado automático
-Sifón de desagüe
- Cuadro de mando

EQUIPAMIENTO: Temómetro y manómetro digital, termostato de trabajo, termostato ed seguridad, pirostato de gases, clapeta antirrevoco, sistema antihielo, mocroprocesador de diagnosis de averías, compensación exterior, control sobre bomba de velocidad variable, señales de estado programables, prioridad de ACS, conexión con PCI/PDA, puesta en marcha y accesorios; instalada.

		2				2,00		
							2,00	**4.766,11**	**9.532,22**

Código	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Euros €	Importe €
01.02	**UD SISTEMA CASCADA LW PARA 2 CALDERAS QUINTA PRO 65**								
	Ud suministro e instalación de KIT CASCADA LW para 2 calderas Remeha Quinta Pro 65 de gas de condensación para calefacción, potencia útil total (80/60) 122 KW, instalación apoyada en pared compuesto por: - Kits de conexiones (válvulas de seguridad, llaves de corte, conexión a vaso de expansión, valvulería - Colectores de impulsión, retorno DN100 y gas DN65, - Bridas ciegas - Soportes a pared y refuerzos (bastidores independientes), incluso obra civil - 2 Bombas de de recirculación electrónicas (Clase A) tipo Grundfos UPS 25-70 - Botella de equilibrado para colectores DN-150 - Aislamiento de todo el sistema: Colectores, conexiones, botella de equilibrado,etc. - Sensor de inmersión en botella de equilibrado - Neutralizador, sistema neutralizador de condensados Neutral BOX hasta 800 KWH con desagües - Kit cascada básico DN-160 compuesto por: .- 2 tramos rectos DN100. .- 2 codos 90º DN-100. .- 2 Tes de 45º DN-160. .- 1 recogida de condensados con sifón .- 1 tramo recto DN-160 .- 1 codo 90º DN-160 - Accesorios varios - Pruebas y puesta en marcha.								
		1				1,00			
							1,00	**3.076,04**	**3.076,04**
01.03	**UD REGULACION REMEHA ISENSE - 2 CALDERAS**								
	Ud sistema de regulación Remeha modelo Isense, para control de 2 calderas en cascada, 3 circuitos mezclados de calefacción, 1 circuito directo de calefacción, 1 circuito de ACS compuesto por: - Centralita - Sondas - Interfaces - Programación, pruebas y puesta en marcha.								
		1				1,00			
							1,00	**1.398,20**	**1.398,20**
01.04	**ML CHIMENEA MODULAR ACERO INOXIDABLE DN-150 MM**								
	Ud Chimenea de acero inoxidable de doble pared aislada DN-150 interior dotada de codos y tes, con soportes de muro, abrazaderas, remate final al exterior, homologada, piezas especiales en T, codos, etc, incluso obra civil necesaria para anclaje y pasamuros, instalada.								
	Tramo horizontal	2				2,00			
	Tramo vertical	4,5				4,50			
							6,50	**65,54**	**426,01**

Código	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Euros €	Importe €
01.05	**ML CHIMENEA MODULAR ACERO INOXIDABLE DN-100 MM**								
	Ud Chimenea de acero inoxidable de doble pared aislada DN-100 interior, dotada de codos y tes, con soportes de muro, abrazaderas, conexión a chimenea general, homologada, piezas especiales en T, codos, etc, incluso obra civil necesaria para anclaje, instalada.								
	Salidas calderas	2	0,60			1,20			
							1,20	**52,43**	**62,92**
01.06	**UD VASO EXPANSION WAFT CALEFACCION 8L 3/4" 3BAR MEMBRANA FIJA**								
	Ud suministro e instalación de vaso de expansión Waft membrana fija, para instalación de calefacción. Capacidad: 8 litros. Presión de precarga: 1,5 bar. Diámetro: 217 mm altura: 338 mm Conexión: 3/4" Presión máxima: 3 bar. Peso 2,3 Kg. Incluso válvula de seguridad, accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.								
		2				2,00			
							2,00	**26,12**	**52,24**
01.07	**UD VASO EXPANSION WAFT CALEFACCION 200L 3/4" 6BAR MEMBRANA FIJA**								
	Ud suministro e instalación de vaso de expansión Waft con patas membrana fija, para instalación de calefacción. Capacidad: 200 litros. Presión de precarga: 2,5 bar. Diámetro: 600 mm altura: 812 mm Conexión: 3/4" Presión máxima: 6 bar. Peso 34 Kg. Incluso válvula de seguridad, accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.								
		1				1,00			
							1,00	**235,44**	**235,44**
01.08	**UD SEPARADOR DE LODOS EXDIRT DN50 BRIDAS PN16**								
	Ud suministro e instalación de separador de lodos marca REFLEX modelo EXDIRT DN50, para instalación en retorno de calefacción.Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.								
		1				1,00			
							1,00	**759,38**	**759,38**
01.09	**UD SEPARADOR DE AIRE REFLEX EXVOID DN50 BRIDAS PN16**								
	Ud suministro e instalación de separador de aire marca REFLEX modelo EXVOID DN50, para instalación en impulsión de calefacción.Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.								
		3				3,00			
							3,00	**777,70**	**2.333,10**
01.10	**UD VALVULA TULLER PALANCA HH 2**								
	Ud suministro e instalación de válvula de esfera de palanca marca TULLER fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Con roscas hembra de 2". Presión nominal 30 bar. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.								
		12				12,00			

Código	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Euros €	Importe €
							12,00	**55,45**	**665,40**
01.11	**UD MODIFICACION DE COLECTORES DE IMPULSION/RETORNO Y TUBERIAS**								
	Ud sustitución de colector, y división en colectores únicos de impulsión y de retorno, sin cruce entre ambos, de 3" de diámetro, con conexión a 5 circuitos existentes, instalación de válvulas antirretorno. Con tomas para vaciado, purgas y soportes, reposición de salidas y retornos de líneas de calefacción con tubos nuevos de acero dotándolos de juntas dieléctricas en su unión con red existente de cobre. Incluso aislamiento con coquilla de caucho de 30 mm de espesor. Reinstalación de bombas circuladoras existentes. Parte proporcional de soportes, pruebas y puesta en funcionamiento.								
		1				1,00			
							1,00	**2.272,07**	**2.272,07**
01.12	**UD VALVULA TULLER PALANCA HH 11/2**								
	Ud suministro e instalación de válvula de esfera de palanca marca TULLER fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Con roscas hembra de 1 1/2". Presión nominal 30 bar. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.								
		4				4,00			
							4,00	**33,66**	**134,64**
01.13	**UD VALVULA TULLER PALANCA HH 11/4**								
	Ud suministro e instalación de válvula de esfera de palanca marca TULLER fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Con roscas hembra de 1 1/4". Presión nominal 30 bar. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.								
		12				12,00			
							12,00	**15,38**	**184,56**
01.14	**UD VALVULA TULLER PALANCA HH 3/4**								
	Ud suministro e instalación de válvula de esfera de palanca marca TULLER fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Con roscas hembra de 3/4". Presión nominal 30 bar. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.								
		10				10,00			
							10,00	**6,69**	**66,90**
01.15	**UD ADITIVO PARA SUELO RADIANTE KW PROTECTOR PLAST**								
	Ud garrafa de 1 Kg de aditivo para suelo radiante tipo KW protector plast, prevención de bloqueo de instalaciones que incorporan tubos de material sintético, como son los suelos radiantes; dosificación 1 litro por cada 100 litros de agua del circuito, incluso vaciado y llenado del sistema, pruebas y accesorios.								
		3				3,00			
							3,00	**33,21**	**99,63**

Código	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Euros €	Importe €
01.16	**UD ADAPTACION INSTALACIÓN ELÉCTRICA SALA CALDERAS**								
	Ud adaptación de instalación eléctrica de la sala de calderas a las nuevas posiciones de calderas, electroválvulas y elementos de campo con p/p de cableado, tubos, cajas y pequeño material, calibrado de protecciones, instalación de TT y accesorios, pruebas, instalado.								
		1				1,00			
							1,00	**305,86**	**305,86**
01.17	**UD DOCUMENTACION PARA LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN**								
	Ud de documentación para justificación de la reforma y legalización de la misma, certificados instalador, inspección OCA, realización de planos finales en cad y de las regulaciones.								
		1				1,00			
							1,00	**568,02**	**568,02**
	TOTAL 1.....								**22.172,63**

Código	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Euros €	Importe €

2 DESMONTAJE INSTALACION EXISTENTE SALA CALDERAS

02.01 **Ud** **DESMONTADO INST.FONTANERIA Y CALDERAS SALA MAQ**

Ud Desmontado de instalaciones de fontanería, chimeneas, bombas, calderas en mal estado, vistas u ocultas en sala de máquinas de superficie de 23 m2, con retirada de tuberías, bombas, calderas, chimeneas viejas y elementos de fontanería a gestos o taller instalador para entrega posterior a gestor, los principales elementos a desmantelar son:
- 2 Calderas SIME Planet Dewy 60 BFR con sus equipos asociados
- Colector general de ida y retorno
- Tuberías de acero de salida de colector hasta su enlace con la red de cobre

	1				1,00		
						1,00	**650,74**	**650,74**

TOTAL 2..... 650,74

Código	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Euros €	Importe €

3 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD

03.01 **UD MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD**

Ud. Medidas de Seguridad y Salud en la obra según Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto (vallados, cintas, placas protección, etc).

		1				1,00		
							1,00	**104,86**	**104,86**

TOTAL 3..... 104,86

Código	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Euros €	Importe €

4 GESTION DE RESIDUOS

04.01 **UD GESTION RESIDUOS CONST. Y DEMOL.**

Ud gestión de los residuos de construcción y demolición según estudio redactado al efecto y que se incorpora al presente proyecto.

	1			1,00		
					1,00	**94,57**	**94,57**

TOTAL 4..... 94,57

RESUMEN DE PRESUPUESTO

17-0064 **Reforma instalaciones sala calderas**

ESTPROINGAR S.L.
ESTUDIOS Y PROYECTOS

Capítulo	Resumen	Euros €
1	REFORMA INSTALACIONES SALA DE CALDERAS.....	22.172,63
2	DESMONTAJE INSTALACION EXISTENTE SALA CALDERAS.....	650,74
3	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	104,86
4	GESTION DE RESIDUOS.....	94,57
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	**23.022,80**
	13,00% Gastos Generales.....	2.992,96
	6,00% Beneficio Industrial.....	1.381,37
	SUMA	27.397,13
	21,00% I.V.A.....	5.753,40
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA...	**33.150,53**

Asciende el Presupuesto de Ejecución a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES MIL CIENTO CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Azagra, marzo de 2018.

Fdo.: Rafael Martínez Lizanzu
Ingeniero Industrial (Colegiado 211)

PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIONES DE LA SALA DE CALDERAS EN LA GUARDERÍA DE AZAGRA

TITULAR: AYUNTAMIENTO DE AZAGRA

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Presupuesto contrata IVA incluido	
Presupuesto de ejecución por contrata IVA incluido	33.150,53

Honorarios Proyecto + DO		
Honorarios Proyecto y Dirección de Obra		2.500,00
IVA 21% Honorarios Proyecto + DO		525,00
TOTAL PROYECTO+DO con IVA		**3.025,00**

PRESUPUESTO TOTAL PARA CONOCIMIENTO ADMINISTRACION		
Presupuesto ejecución por contrata IVA incluido		33.150,53
Honorarios Proyecto y DO IVA incluido		3.025,00
Presupuesto total para conocimiento de la administración		36.175,53

Asciende el Presupuesto General para conocimiento de la administración a la cantidad de treinta y seis mil ciento setenta y cinco euros con cincuenta y tres céntimos.

Azagra, marzo de 2.018
El Ingeniero Industrial

Fdo.: Rafael Martínez Lizanzu
(Colegiado nº 211)