

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA



ENERO de 2.020

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1ecbas3bb384423202019164



Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:



MEMORIA

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecbas3bb384423202019164



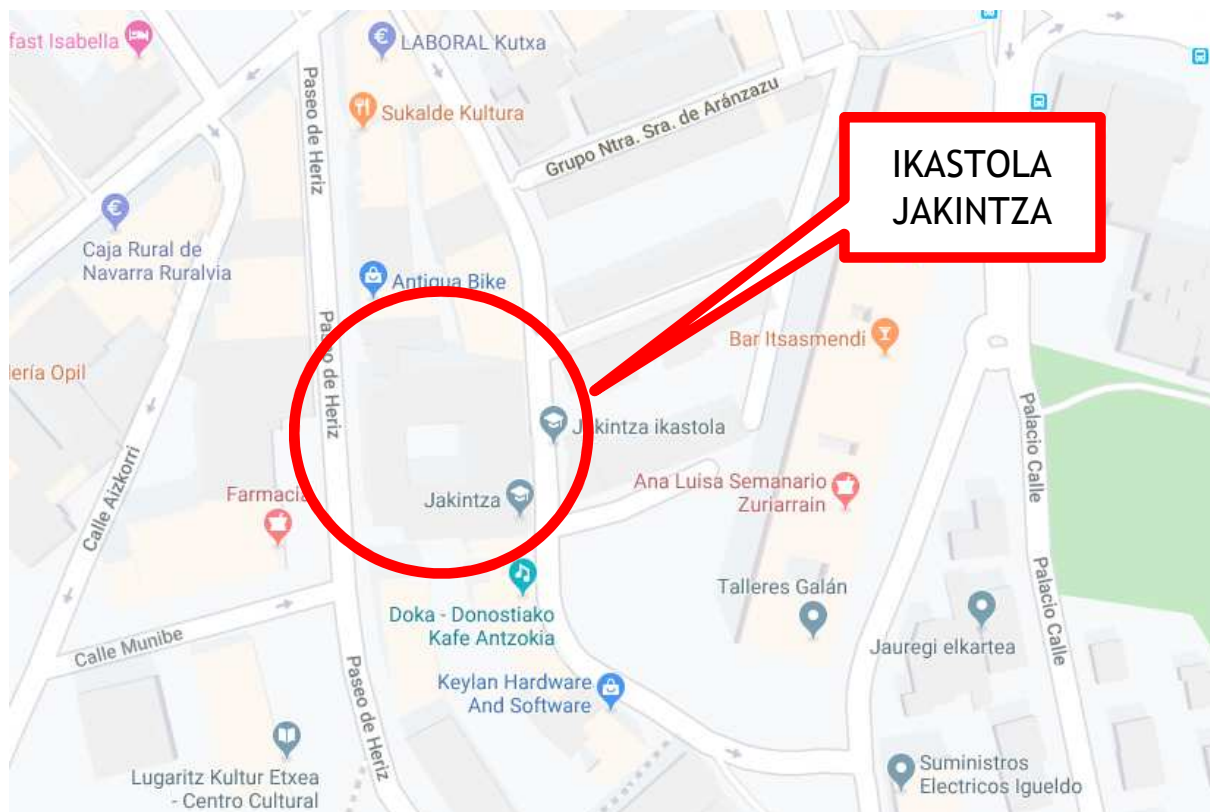
ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	NORMATIVA DE REFERENCIA.....	5
3.	ANTECEDENTES	6
4.	ANÁLISIS DE NECESIDADES	11
5.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	12
6.	DESCRIPCIÓN PARTICULAR DE LA INSTALACIÓN	14
6.1.	CALDERA CA1	14
6.2.	RED DE TUBERÍAS	15
6.3.	BOMBAS DE CIRCULACIÓN	15
6.4.	VÁLVULAS DE CONTROL	16
6.5.	VASOS DE EXPANSIÓN Y VÁLVULAS DE SEGURIDAD.....	16
6.6.	CONTAJE DE ENERGÍA	17
6.7.	GAS NATURAL.....	17
6.8.	ELECTRICIDAD	22
6.9.	REGULACIÓN Y CONTROL.....	23



1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto describir y justificar la reforma del sistema de producción y distribución de Calefacción y el cambio de combustible Gasóleo-C a gas natural canalizado en la Ikastola Jakintza de Donostia ubicada en el Nº 6 de la calle Escolta Real.



(Situación de la Ikastola en el Barrio del Antiguo en Donostia, C/ Escolta Real Nº 12)

El presente Proyecto que promueve el Ayuntamiento de Donostia es fruto de las siguientes necesidades e inquietudes:

1. La necesidad de cambiar de combustible: Gasóleo-C → Gas Natural
2. La edad de la instalación
3. La búsqueda de la eficiencia energética

El titulado con capacidad legal para suscribir este proyecto es Josetxo Bald Garmendia, colegiado Nº 2.205 por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa (C.O.I.I.G.).



2. NORMATIVA DE REFERENCIA

En la redacción del Proyecto se ha tenido en cuenta todas las disposiciones legales vigentes en materia de instalaciones térmicas así como la Normativa en vigor asociada en el momento de su redacción, que entre otras comprende principalmente:

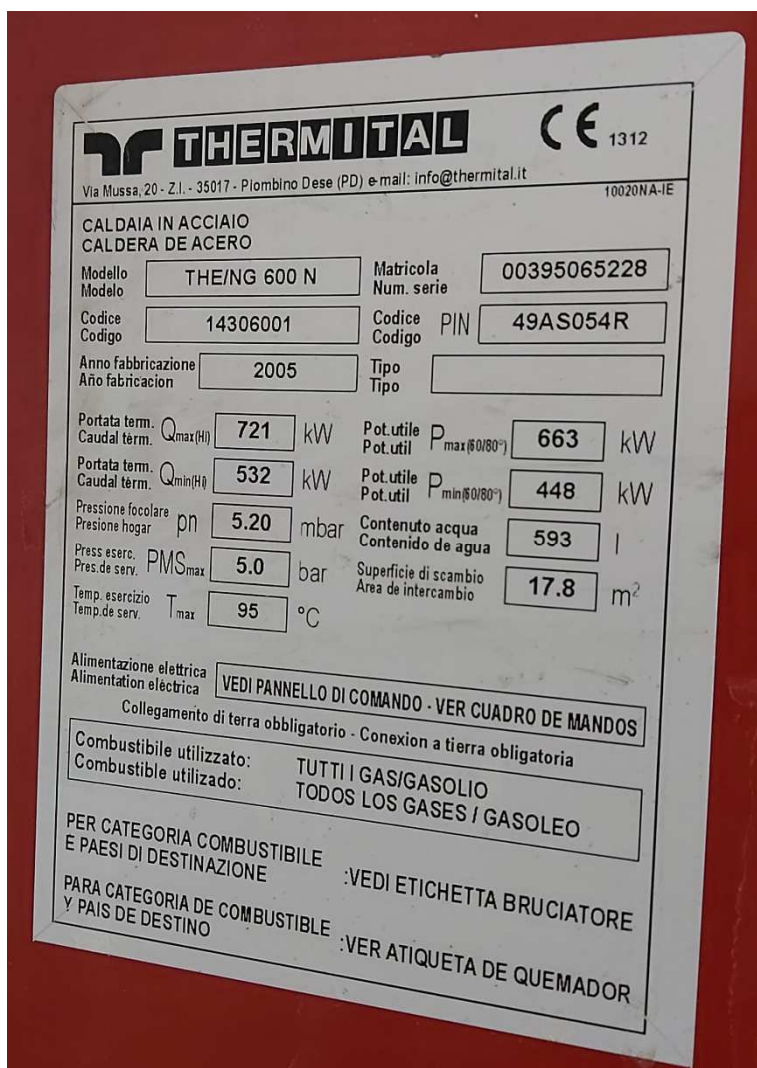
1. RD 1027/2007 de 20 de Julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y Normas UNE asociadas. CORRECCIÓN de errores del RD 1027/2007 de 20 de julio.
2. RD 1826/2009 de 27 de noviembre por el que se modifica el RITE aprobado por RD 1027/2007 de 20 de Julio.
3. RD 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 RD 1027/2007 de 20 de Julio. Corrección de errores del 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.
4. Código Técnico de la Edificación aprobado por RD 314/2006 en sus artículos:
 - a) Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)
 - b) Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)
 - c) Exigencias básicas de Salubridad (HS)
5. RD 2060/2008 de 12 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE 05/02/09).
6. Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC BT. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto. (BOE Nº: 224 de 18/09/2002).
7. RD 919/2006 de 28 de julio por el que se aprueba el reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias IGC 1 a 11 (BOE de 04/09/2006) y UNE-s asociadas.
8. Normas particulares de la compañía suministradora de gas.
9. Norma UNE 60601 de diciembre de 2013 Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
10. UNE 60670 de Junio de 2005 sobre Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.
11. Chimeneas, Cálculo y Diseño. UNE 123.001/94.



3. ANTECEDENTES

En la actualidad la instalación de producción de Calefacción de la Ikastola está compuesta por:

- ⇒ 1 Ud. caldera **THERMITAL** modelo THE/NG 600 N de 721kW de potencia nominal y 663kW de potencia útil a 80/60°C, con quemador de Gasóleo–C de dos marchas.



(Imagen de la placa de la caldera THERMITAL existente.)

La caldera está destinada en exclusiva al servicio de calefacción.

Los quemadores gasóleo de dos marchas se alimentan desde el depósito de Gasóleo–C de 10.000 litros que existe en la Sala contigua.



La caldera dispone de una chimenea de doble pared de acero inoxidable con aislamiento interior que conduce los productos de la combustión hasta la cubierta del edificio por el exterior del mismo.



(Imagen de la chimenea de evacuación de humos de la caldera de Gasóleo-C)

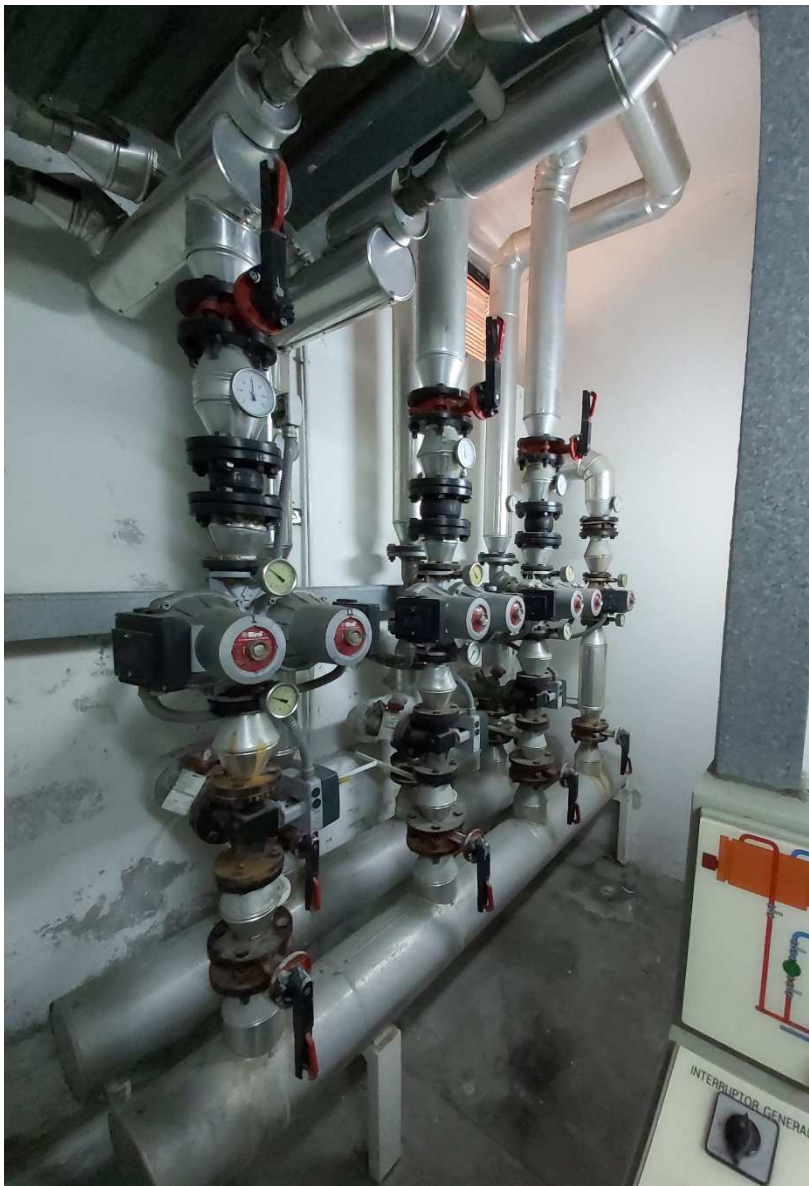
El calor para calefacción producido en la caldera se distribuye directamente mediante bombas marca BIRAL modelo H-402 y la distribución se divide en tres circuitos:

1. Planta BAJA y GIMNASIO
2. Plantas 1/2/3 NORTE
3. Plantas 1/2/3 SUR

La distribución de calefacción cuenta con un control de la temperatura de distribución en función de la temperatura exterior con válvula de tres vías de sector y centralitas *CENTRA-HONEYWELL*. Como consecuencia de ello la caldera dispone de una bomba anti-condensación *BIRAL* cuya misión es mantener el



retomo a la caldera por encima de la temperatura de rocío de los gases de combustión del Gasóleo-C.

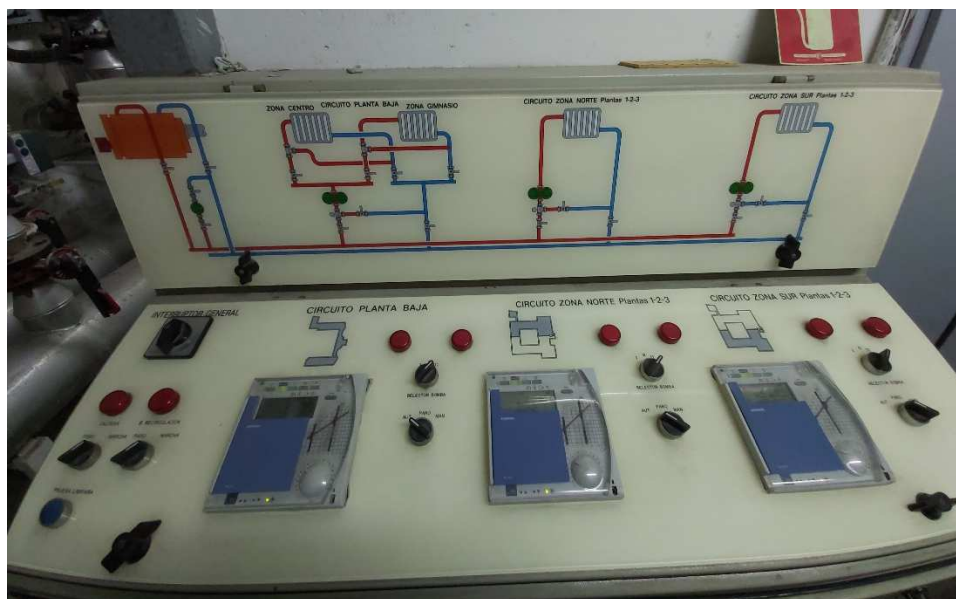


(Imagen de los colectores de bombeo de calefacción al Edificio)

La instalación dispone de un cuadro eléctrico en el vestíbulo de acceso a la Sala de Calderas, donde se encuentran ubicados los colectores de distribución de calefacción, que a su vez tiene integradas las centralitas de calefacción de cada uno de los circuitos de distribución.

El citado vestíbulo hace además las veces de vestíbulo de independencia de Sala de Calderas y Sala del Depósito respecto al Edificio.





(Imagen de pupitre eléctrico y de control)



(Imagen de la Sala de Calderas)



La Sala de Calderas dispone de una ventilación superior en el lado de acceso desde el exterior. La ventilación está dimensionada para combustible Gasóleo-C.



(Imagen de la ventilación superior y de la puerta de acceso en la Sala de Calderas)

La introducción de la/s caldera/s a la Sala en la fase de ejecución de la obra sólo puede realizarse a través de la puerta de acceso exterior por lo que el tamaño de la/s caldera/s será primordial y determinante.



4. ANÁLISIS DE NECESIDADES

A la hora de redactar el presente Proyecto no existe documentación relativa a la instalación de la que se pueda extraer las necesidades de calefacción del edificio por lo que como primer paso es necesario realizar una estimación de necesidades para determinar la potencia en producción necesaria. Para ello se realiza el cálculo de un AULA TIPO de plantas 1º y 2º y de un AULA TIPO de la planta 3º con una temperatura interior de cálculo de 22°C (IT 1.1.4.1.2. temperatura operativa y humedad relativa), unas condiciones exteriores de -1,2°C (condiciones para un NPA 99,6%), un hipotético nivel de infiltraciones de aire exterior equivalentes a 2,0 ren/h del volumen del aula (elevado) y las inercias debidas, con el siguiente resultado (el cálculo detallado está en el Anejo de Cálculos):

REFERENCIA	W/m ²
AULA TIPO PLANTAS 1º/2º	116
AULA TIPO PLANTA 3º	131

La superficie calefactada en total es de 4.117 m² (fuente: *INFORME AUDITORIA ENERGÉTICA IKASTOLA JAKINTZA* redactado por Factor 4 ingenieros consultores S.L.). Aplicando los ratios resultantes del cálculo de necesidades para un AULA TIPO (tabla anterior) a la superficie calefactada correspondiente da como resultado una potencia total de 494kW para el 100% del edificio, pero teniendo en cuenta una simultaneidad de demanda del 90% la potencia necesaria en el arranque o puesta a régimen es de 445kW. Téngase en cuenta que dicha potencia es la potencia de puesta a régimen en condiciones de Proyecto (máximas). Sin embargo el cálculo de necesidades de un AULA tipo para una situación de régimen arroja un ratio de necesidades de 57W/m², que aplicado a la superficie calefactada resulta una potencia total de 235kW. En definitiva, con ≈450kW de potencia en producción se garantiza la puesta a régimen del sistema de calefacción de la Ikastola (arranques matutinos) en las condiciones más desfavorables (RITE) y con ≈240kW de potencia se cubre la demanda del servicio con la instalación a régimen.



5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El cálculo de necesidades de calefacción concluye que en la puesta a régimen de la instalación son necesarios $\approx 460\text{kW}$ y una vez a régimen (carga positiva debida a ocupación, iluminación y equipos) la demanda baja a $\approx 240\text{kW}$. En consecuencia, y teniendo en cuenta además las limitaciones en tamaño para la introducción de equipos en la Sala de Calderas, se opta por elegir una caldera de condensación modulante a gas de 462kW (agua a $80/60^\circ\text{C}$) tipo "twin" (dos módulos de 231kW con chimenea común).

El sistema de bombeo se reforma de manera íntegra manteniendo el esquema de la división de la distribución de calefacción en tres circuitos, para aprovechar mejor el ajuste de la temperatura de producción en función de las condiciones exteriores, con el consiguiente ahorro de energía. Cada circuito se dotará de una bomba de rotor húmedo electrónica doble.

La instalación se dotará de los vasos de expansión necesarios y de las válvulas de seguridad que permitan garantizar una adecuada presión de funcionamiento.

Se instalarán contadores de energía en producción, uno por caldera, para poder gestionar adecuadamente el consumo de la instalación.

Toda la red de tubería de los circuitos de calefacción en la Sala de Calderas y Sala de Bombas se realiza íntegramente en tubería de acero negro s/s EN10255 (DIN 2440) calorifugada con coquilla de espuma elastomérica y acabado en chapa de aluminio, con espesores conforme al RITE.

La caldera de condensación de 462kW se dotará de una chimenea modular especialmente diseñada para sistemas de condensación y permitirá la conexión con la chimenea existente a nivel de la Sala de Calderas.

La instalación dispondrá de los preceptivos vaciados y sistema de llenado.

Para el suministro de gas a las calderas de condensación se prevé la acometida en baja presión de $47\text{ Nm}^3/\text{h}$ de capacidad que se alimenta de la red de gas BP enterrada que discurre frente a la Sala de Calderas. El trazado de tubería entre Red y Sala de Calderas discurrirá enterrado por el exterior en tubería de polietileno DN63. Al llegar a la Sala de calderas el trazado pasará a ser aéreo en acero negro s/s y antes de introducirse en la Sala se dispondrá una electroválvula de corte del tipo NC gobernada por una centralita de gas. La distribución interior se realizará a 22 mbar.

El depósito de Gasóleo-C que tras la reforma quedará en desuso se inertizará (vaciado, limpieza, desgasificación; con gestión de residuos y todo certificado)



Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:



La Sala de Calderas se dotará de las ventilaciones y superficie no-resistente estipuladas en la UNE 60.601, o lo que en su defecto ésta estipula, así como de los medios de extinción y medidas complementarias que establece la DB-SI del CTE.

Por último se prevé realizar la instalación eléctrica completamente nueva, cuadro incluido, aprovechando la acometida existente, y un sistema de regulación y control nuevo para el conjunto de la instalación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vtebas3bb384423202019164



6. DESCRIPCIÓN PARTICULAR DE LA INSTALACIÓN

6.1. Caldera CA1

Se prevé la instalación de una caldera de condensación modulante a gas natural y con quemador de pre-mezcla marca **HOVAL** modelo UltraGas D500 de 462kW de potencia nominal a 80/60°C y 500kW a 40/30°C, de las siguientes características:

Tipo		(250D)	(300D)	(400D)	(500D)
• Potencia nominal 80/60°C con gas natural ¹	kW	25-228	25-278	39-370	44-462
• Potencia nominal 40/30°C con gas natural ¹	kW	28-250	28-300	44-400	49-500
• Potencia nominal 80/60°C con gas propano ²	kW	31-226	35-276	63-370	78-454
• Potencia nominal 40/30°C con gas propano ²	kW	34-250	39-300	70-400	87-500
• Carga nominal con gas natural ¹	kW	26-232	26-282	40-376	45-470
• Carga nominal con gas propano ²	kW	32-232	36-282	65-376	80-470
• Presión de trabajo máx./mín.	bar	5.0/1.0	5.0/1.0	5.0/1.0	5.0/1.0
• Temperatura máxima de servicio	°C	90	90	90	90
• Contenido en agua	l	412	388	719	682
• Caudal mínimo de agua	l/h	0	0	0	0
• Peso (con carenado y sin agua)	kg	766	818	1268	1344
• Rendimiento de la caldera a plena carga 80/60 °C (referido al poder calorífico infer/superior)	%	97.9/88.2	97.8/88.1	97.9/88.2	97.9/88.2
• Rendimiento de la caldera a carga parcial 30% (de acuerdo con EN 303)	%	108.1/97.4	108.0/97.3	108.1/97.4	108.1/97.4
• Rendimiento standard (de acuerdo con DIN 4702 40/30 °C parte 8)(referido al poder calorífico infer/superior)	%	109.6/98.7	109.6/98.7	109.7/98.8	109.7/98.8
• Pérdidas de caldera a 70 °C	W	960	960	1060	1060
• Emisiones estándar					
Óxidos de nitrógeno	mg/kWh	26	29	39	38
Monóxido de carbono	mg/kWh	3	4	4	4
• Contenido de CO ₂ a potencia máx./mín.	%	9.0/8.8	9.0/8.8	9.0/8.8	9.0/8.8
• Dimensiones	ver tabla de dimensiones				
• Conexiones					
Ida/Retorno	DN	DN 80/ PN 6	DN 80/ PN 6	DN 80/ PN 6	DN 80/ PN 6
Gas	pulg	1"	1"	1½"	1½"
Humos Ø interior	mm	254	254	306	306
• Presiones gas dinámica mín./ máx.					
Gas natural	mbar	18-80	18-80	18-80	18-80

De acuerdo con la IT 1.2.4.1.2.1. el rendimiento de la caldera debe ser:

1. A potencia útil nominal y $t_{MC}=70^{\circ}\text{C} \rightarrow n_1 = 90 + 2 \times \log P_n = 90 + 2 \times \log 461 = 95,32\%$
2. A carga parcial de 30%.Pn y retorno a 30°C $\rightarrow n_2 \geq 97 + \log P_n = 97 + \log 461 = 99,66\%$

Los valores de n_1 y n_2 para la caldera seleccionada de acuerdo con la tabla de características son de 97,9% y 108,1% respectivamente, dando cumplimiento a la exigencia de rendimiento del RITE.

La evacuación de los productos de la combustión se conducirá hasta la cubierta del edificio mediante la chimenea actual para lo que se realizará un entronque entre ésta y la caldera nueva con chimenea modular de doble pared de acero INOX. marca DINAK, serie DW con junta, de 300/360 mm de diámetro, con aislamiento intermedio, especialmente indicada para las combustiones con condensación de humos. La chimenea dispondrá de todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, instalación y mantenimiento, y de un pirostato de humos para el control de la temperatura de los mismos.

6.2. Red de tuberías

Toda la reforma de tuberías en Sala de Calderas y Sala de Bombas, hasta la conexión con los circuitos existentes en la propia Sala de Bombas, se realiza con tubería de acero negro s/s EN10255 Serie M (DIN2440) S195T con uniones soldadas.

Todas las tuberías se aíslan térmicamente con manta/coquilla de espuma elastomérica K-FLEX ST. El espesor del aislamiento en cada aplicación y para cada caso responde a las exigencias del RITE. Todo el trazado de tubería calorifugada se protegerá exteriormente con un acabado en chapa de aluminio de espesor adecuado conforme a la IT 1.2.4.2.1.2.:

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

(Espesor de aislamiento en las tuberías de calor)

6.3. Bombas de circulación

Se prevén bombas de rotor húmedo electrónicas, sencillas y dobles, con objeto de reducir al máximo el consumo energético. Este tipo de bombas permite principalmente tres tipos de modo de funcionamiento que se ajustarán en el momento de la puesta en marcha de la instalación:



- ⇒ Revoluciones contantes [n-cons]
- ⇒ Presión constante [ΔP -c]
- ⇒ Presión variable [ΔP -v]

Se trata de bombas con posibilidad de comunicar vía bus con el sistema de gestión permitiendo así un abanico extenso de posibilidades de gestión encaminada a la optimización energética y de servicio de la Instalación.

Se han seleccionado bombas *DAB* con el siguiente resultado:

<u>REFERENCIA</u>	<u>BOMBA</u>
CIRCUITO PLANTA BAJA Y GIMNASIO	EVOPLUS D 120/220.32 M
CIRCUITO 1º/2º/3º NORTE	EVOPLUS D 180/250.40 M
CIRCUITO 1º/2º/3º SUR	EVOPLUS D 180/250.40 M

6.4. Válvulas de control

La instalación dispondrá de una serie de válvulas de control marca *SIEMENS* con actuador proporcional [0...10]V cuya misión es la gestión de la potencia y su distribución, así como el funcionamiento de los equipos de producción.

El listado de válvulas seleccionadas para cada aplicación es la siguiente:

<u>REFERENCIA</u>	<u>VÁLVULA</u>
[VC1] CIRCUITO PLANTA BAJA Y GIMNASIO	VBF21.50 PN16 + SAL61.00T10
[VC2] CIRCUITO 1º/2º/3º NORTE	VBF21.65 PN16 + SAL61.00T10
[VC3] CIRCUITO 1º/2º/3º SUR	VBF21.65 PN16 + SAL61.00T10
[VC4]-[VC5] CASCADA CALDERAS	VKF46.65 PN16 + SAL61.00T20

6.5. Vasos de expansión y válvulas de seguridad

La instalación dispondrá de un vaso de expansión para garantizar una adecuada presión de trabajo. El detalle del vaso de expansión seleccionado es el siguiente:

<u>REFERENCIA</u>	<u>VASO EXPANSIÓN</u>
[VEX1] VASO CALEFACCIÓN	SU 600.6 + DLV 20

La instalación del vaso de expansión se complementa con la instalación de las preceptivas válvulas de seguridad que protegerán la instalación y los equipos de los excesos de presión a que pueda someterse el sistema por diferentes causas



o averías. El listado de las válvulas de seguridad que complementan a la expansión puede observarse en la siguiente tabla:

REFERENCIA	VÁLVULA SEGURIDAD
[VS1]-[VS2] VÁLVULA SEGURIDAD	AP295 25-6,0/Br

6.6. Contaje de energía

Se prevé el contaje de energía térmica en:

⇒ Producción de calor caldera CA1

Se han elegido contadores de energía *KAMSTRUP* conforme al siguiente listado:

REFERENCIA	CONTADOR ENERGÍA
[E1]-[E2] CONTADORES	MULTICAL 603E + ULTRAFLOW® DN65

Los contadores estarán dotados de tarjeta de comunicaciones BacNet o Modbus para su integración y lectura desde el sistema de control general de la instalación.

6.7. Gas natural

La caldera CA1 es de gas natural por lo que es necesario prever una instalación receptora de gas dimensionada conforme a lo especificado en la normativa vigente de gas, sobre todo en la Norma UNE 60.670 relativa a “*Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar*” y la UNE60.601 en lo que la Sala de Calderas se refiere.

Los consumos de gas de las calderas son a potencia nominal son:

	POTENCIA (kW)	RENDIMIENTO (%)	CAUDAL GAS (Nm³/h)
ULTRAGAS 500D	461,0	95,0	46,9
		TOTAL:	46,9

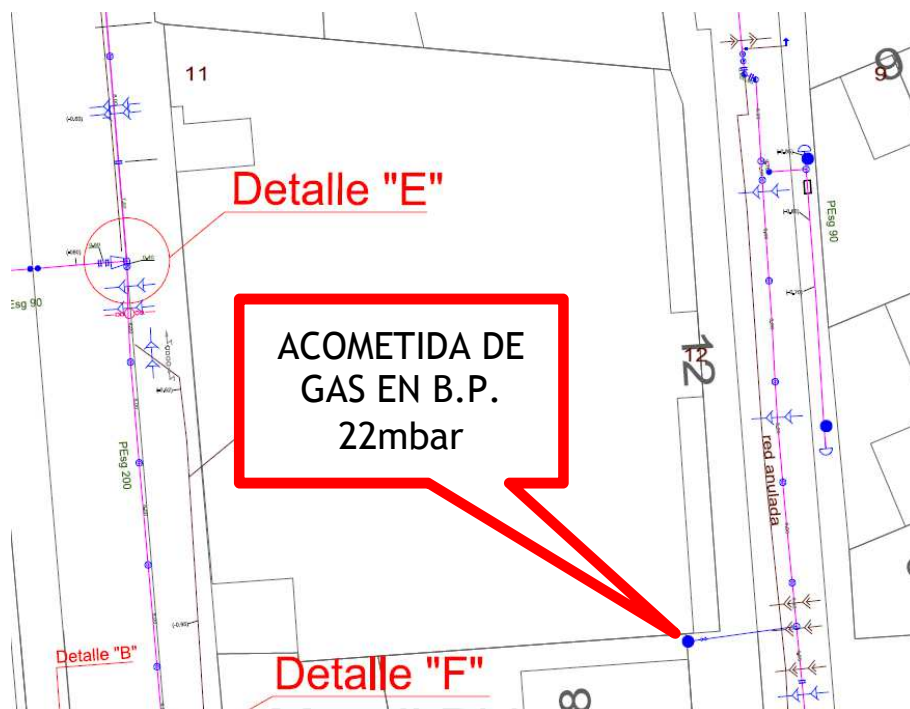
La instalación de gas parte de la acometida enterrada que la Cía. Suministradora de gas dejará en el exterior de la Sala de Calderas en tubería de polietileno DN63.



Desde este punto partirá la tubería aérea que alimentará a la caldera con capacidad para 47Nm³/h y 22mbar de presión de entrada. El contador de gas tamaño G-40 de membrana se ubicará en el interior de la Sala.

La conexión entre acometida enterrada y Sala se realizará con tubería de acero negro s/s DN65 y las derivaciones a los dos módulos de la caldera en el mismo material y DN40:

	ACOMETIDA INTERIOR	ACOMETIDA SALA	ACOMETIDA CALDERAS
CAUDAL Nm ³ /h	46,9	46,9	23,4
DIÁMETRO mm.	PE63	21/2"	11/2"
LONGITUD m	10,0	14,0	5,0
P _{ENTRADA} kg/cm ²	0,0220	0,0208	0,0204
P _{SALIDA} kg/cm ²	0,0208	0,0204	0,0199
DIFERENCIA PRESIÓN kg/cm ²	0,001	0,000	0,000
	5,5%	2,0%	2,3%
VELOCIDAD m/s	6,51	3,63	4,92
P _{ENTRADA} mbar	22,0	20,8	20,4
P _{SALIDA} mbar	20,8	20,4	19,9



(Acometida de gas natural en Escolta Real)

Antes de penetrar en la Sala se colocará una electroválvula de corte del tipo normalmente cerrada NC y de rearme automático que se gobernará desde la centralita de gas a instalar.



Las principales características del gas natural canalizado son:

- ⇒ Tipo: Gas Natural
- ⇒ Familia: Segunda
- ⇒ Toxicidad: Nula
- ⇒ Poder calorífico superior (PCS): 10.000 kcal/Nm³
- ⇒ Poder calorífico inferior (PCI): 8.500 kcal/Nm³
- ⇒ Densidad relativa al aire: 0,6
- ⇒ Índice de Wobbe: 12.900
- ⇒ Grado de humedad: Seco
- ⇒ Presión de suministro: BP 22mbar
- ⇒ Presión de medida: 22mbar

La Sala de Calderas se encuentra ubicada en la planta calle y dispone de un acceso directo desde el exterior y otro vía vestíbulo desde el interior del Edificio.

La puerta de acceso a la Sala hará la función de superficie no-resistente ya que el volumen de la Sala es de 70 m³ y consiguientemente la superficie no-resistente de acuerdo con el punto 5.2.2. de la UNE 60.601 será de 1 m²:

$$S_{NR} = \frac{70}{100} = 0,7 < 1 \text{ m}^2$$

Tabla 1 – Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear dependiendo del emplazamiento de la sala de máquinas dentro de un edificio y de la existencia o no de la superficie de baja resistencia mecánica

Factores que condicionan la posibilidad de ubicación de una sala de máquinas y los sistemas de ventilación y seguridad a emplear				Emplazamiento permitido	Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear
Tipo de edificio	Tipo de gas	Emplazamiento	Superficie de baja resistencia		
Edificio existente	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	SÍ	(A o B) + D
			NO	SÍ	C + D
		En primer sótano	SÍ	SÍ	B + D
			NO	SÍ	C + D
		Bajo primer sótano	SÍ	NO	*
			NO	NO	*
	Más denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	SÍ	(A o B) + D + E **
			NO	SÍ	C + D + E
		En primer sótano	SÍ	SÍ	B + D + E
			NO	SÍ	C + D + E
		Bajo primer sótano	SÍ	NO	*
			NO	NO	*

SISTEMAS:
A Ventilación natural (apartados 7.1.1 y 7.1.2 de esta norma).
B Ventilación forzada (impulsión), caudal normal (apartado 7.1.3 de esta norma).
C Ventilación forzada (impulsión), caudal aumentado (apartado 7.1.3 de esta norma).
D Sistema de detección y sistema de corte (apartado 8.1 de esta norma) asociado, este último, a la impulsión y/o a la detección.
E Extracción (apartado 8.2 de esta norma).
* En las condiciones indicadas, el emplazamiento de la sala de máquinas no está permitido, con independencia del sistema de ventilación y de seguridad a emplear.
** El sistema de extracción sólo es exigible cuando la sala de máquinas no disponga de un orificio o conducto inferior para evacuación de eventuales fugas de gas al exterior de sección mínima de acuerdo a lo establecido en los apartados 7.1.1 y 7.1.2, respectivamente.



De acuerdo con la tabla 1 de la UNE 60.601 para el caso de una Sala ya existente y que dispone de superficie no-resistente, los sistemas de ventilación y seguridad que hay que diseñar son:

- Ventilación inferior:
 - Natural
 - Forzada
- Sistema de detección y corte de gas

No hay posibilidad de realizar una ventilación inferior natural. Consiguientemente la ventilación será forzada. El caudal de ventilación forzado que se requiere conforme al apartado 7.1.3. de la UNE para aberturas de sección rectangular será de:

$$q = 10 \times A + 2 \times \sum Q_n$$

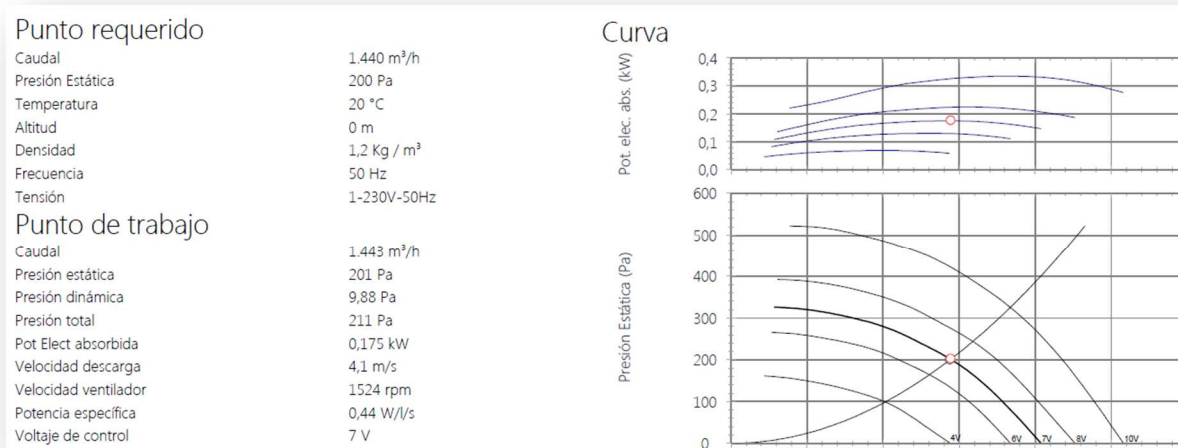
Donde,

- A = área de la sala de calderas (m^2)
- $\sum Q_N$ = potencia calorífica nominal instalada (kW)

Aplicando la fórmula al caso, el resultado es:

$$S = 10 \times 20 + 2 \times 462 = 1.124 \text{ m}^3/\text{h}$$

Se dispondrá un ventilador de 1.440 m^3/h de capacidad que impulsará aire mediante un conducto construido en chapa de acero galvanizado a nivel de suelo de la Sala de Calderas de las siguientes características:



7.1.3.1 Funcionamiento del sistema de ventilación. La secuencia de funcionamiento del sistema de ventilación debe ser la siguiente:

ENCENDIDO

- a) Arrancar el ventilador.
- b) Mediante un detector de flujo, o un presostato diferencial, conectado aguas arriba y abajo del ventilador, se debe activar un relé temporizado que garantice el funcionamiento del sistema de ventilación durante un periodo suficiente como para asegurar que el volumen de aire de la sala es renovado, al menos, una vez y media, antes de abrir la electroválvula de gas.
- c) El relé temporizado da señal para abrir la electroválvula, normalmente cerrada e instalada preferentemente en el exterior.

APAGADO

- a) Parar los generadores.
- b) Interrumpir la alimentación eléctrica de la electroválvula de gas exterior para cortar el paso de gas a la sala.
- c) Mantener mediante un temporizador la ventilación en la sala de máquinas. Este temporizador debe ajustarse en función del volumen de la sala con objeto de evacuar el calor residual.

La ventilación superior de la Sala se realiza mediante una abertura al exterior, con el lado inferior situado a menos de 30 cm del techo definitivo de la Sala. La sección libre de la abertura rectangular de acuerdo con el apartado 7.2.1. de la UNE, con un mínimo de 250 cm², será de:

$$S = 10 \times A \times 105\% \quad (2)$$

Donde,

- o S= superficie libre (cm²)
- o A= superficie en planta de la Sala (m²)

Aplicando la fórmula (2) a este caso el resultado es:

$$S = 10 \times 20 \times 105\% = 210 < 250 \text{ cm}^2$$

La ventilación superior de la Sala existente a día de hoy supera ampliamente los 250 cm² que exige la UNE.

Se colocará una centralita de detección y alarma de gas de rearme manual con 2 sondas de gas ubicadas en el techo (una sonda por cada fracción de 25 m² de la Sala con un mínimo de dos) que cortará el suministro de gas en caso de detección, cerrando la electroválvula ubicada en el exterior.

El apartado 5.2.1. de la UNE 60.601/2013 establece las Salas de Calderas como locales de Riesgo Especial. La tabla 2.1 de la DB-SI 1 clasifica la Sala como



de riesgo MEDIO al ser su potencia $200 < P \leq 600$ kW. En consecuencia y de acuerdo con la tabla 2.2 de la DB-SI 1 los cerramientos y accesos de la Sala de Calderas tendrán las siguientes características:

RIESGO MEDIO	
Resistencia al fuego de paredes y techos	EI 120
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	≤ 25 m
Vestíbulo de independencia	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	2 x EI2 30-C5

La Sala de Calderas ya dispone de un vestíbulo de independencia y con puertas RF.

En cuanto la dotación de sistemas de protección contra incendios, de acuerdo con la tabla 1.1. de la DB-SI 4, la dotación será la siguiente:

DOTACIÓN	
Sala de Calderas (Riesgo MEDIO)	1 extintor 21A-113B

6.8. Electricidad

La reforma de la instalación incluye la instalación de un cuadro eléctrico nuevo [CE1] para el conjunto de elementos y consumidores eléctricos incluidos en la reforma. El cuadro eléctrico se ubicará en el vestíbulo de independencia en el lugar que actualmente ocupa el existente.

Las salidas de alta potencia estarán constituidas por interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada equipados con relés magnetotérmicos regulables o unidades de control electrónicas con los correspondientes captadores. Estos interruptores incorporarán, por lo general, una protección diferencial regulable en sensibilidad, de acuerdo con las características que se señalan en la mencionada Especificación Técnica.

Las salidas de baja potencia estarán constituidas por interruptores automáticos magnetotérmicos modulares para mando y protección de circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos.

Todas las salidas estarán protegidas contra defectos de aislamiento mediante interruptores diferenciales. Para los motores electrónicos se instalarán diferenciales tipo SI para evitar disparos intempestivos provocados por armónicos.

Las alimentaciones a motores de ventiladores o sistemas de bombeo estarán protegidas mediante guarda motores tipo térmicos o disyuntores. En caso de motores y equipos electrónicos se protegerán con equipos magnéticos.



Todas las salidas cuya actuación esté prevista se realice de forma local y/o a distancia, mediante control manual o a través de un sistema de gestión, estarán dotadas de contactores que permitan el telemando de estos circuitos bajo carga y aseguren un número elevado de aperturas y cierres.

En la instalación eléctrica se utilizarán los elementos de distribución y de conexión siguientes:

⇒ Cables:

- o Potencia: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas para 1.000 V con designación RZ1-K(AS) 0,6/1 kV según UNE 21123 parte 4 ó 5.
- o Control y mando: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de poliolefinas para 750 V designación RZ1-K(AS) 0,6/1 kV.

⇒ Bandejas:

- o Bandeja de varillas de acero electrosoldadas con borde de seguridad que evita daños a las personas y a los cables tipo Rejiband, electrozincadas, electrozincadas bicromatadas o galvanizadas en caliente, dependiendo de su ubicación (exterior, interior o ambientes agresivos).

⇒ Tubos:

- o Ejecución superficie: Tubo metálico flexible con engatillado simple a derechas fabricado con fleje de acero galvanizado y con una funda plástica autoextinguible adaptada a su contorno exterior, estanco a la penetración de polvo y líquidos, fleje de acero calidad DC-01 + ZE 25/25 según norma EN 10152

⇒ Cajas de empalme:

- o Superficie: Serán metálicas plastificadas, de grado de protección IP55 en las zonas de instalaciones.
- o Superficie: Serán de material aislante autoextinguible, de gran resistencia mecánica y dotadas de racords en el resto de zonas.

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

Los diámetros exteriores nominales mínimos para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según el sistema de instalación y clase de tubo, serán los fijados en la instrucción ITC-BT-21.

Las cajas de derivaciones estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de tubos. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Cuando se quiera hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

6.9. Regulación y control



Con el mismo criterio que el establecido para la instalación de electricidad, la instalación de Regulación y Control comprende el control y gestión de todos los equipos e instalaciones implementadas en el presente Proyecto, incluyendo la caldera CA1.

Se prevé un sistema DDC de nueva generación con protocolo de comunicación BACnet, como el DESIGO PX de *SIEMENS* y utilizar la comunicación ethernet en lugar de bus. Es decir, colocar controladores de campo con comunicación BACnet/IP. El sistema tendrá capacidad para generar en un futuro un puesto central de gestión “virtual” con el software DESIGO CC desde el que poder gestionar de forma remota la instalación, aunque inicialmente el control será en local.

El objetivo del sistema de Control será realizar un control específico de la Instalación que se le suma con el propósito de conseguir unas condiciones óptimas de confort, una gestión energética que minimice el consumo eléctrico y de combustible y un mantenimiento adecuado de la instalación, y que pueda ser totalmente ampliable en el futuro. Este propósito se logrará mediante los equipos de hardware necesarios y el software específico adecuado.

Hardware

El sistema podrá ser ampliado en el futuro mediante la adición de nuevas subestaciones conectadas mediante la línea ethernet.

El puesto central de operador contempla la incorporación de un sistema de telegestión, a través de un módem de comunicaciones y el software necesario.

En el futuro los usuarios podrían comunicar vía web con la aplicación Desigo CC–Servidor como Clientes. Los usuarios no disponen de nivel de administrador por lo cual la capacidad de actuaciones erróneas es reducida.

El Sistema DESIGO está diseñado para Multi sistemas y Multi usuarios. Ello permite abordar distintas funcionalidades sobre el mismo sistema:

- ✓ Monitorización de las instalaciones
- ✓ Manipulación Manual de actuadores periféricos
- ✓ Modos de Funcionamiento
- ✓ Páginas de ajustes
- ✓ Datos Históricos
- ✓ Presentación de Avisos – Alarmas
- ✓ Gestión de Alarmas
- ✓ Copias de Seguridad y restauración de copias de los controladores del nivel de automatización
- ✓ Interacción con Subsistemas de Fabricantes / Equipos



- ✓ Ampliación y remodelación de pantallas graficas en tiempo real con el sistema DCC funcionando.

Todas estas cualidades permiten al Desigo CC convertirse en una Herramienta de gran utilidad para el usuario en su labor de gestión de la Instalación del CPD como un Concepto Global. El aporte de información permitirá al usuario poder tomar decisiones y abordar operaciones manuales ante averías–roturas. Dichas operaciones manuales podrán ser Semi Automáticas o Manuales Digitales. Es decir, estarán residentes en el Nivel de Automatización y comunicados con el usuario vía el Nivel de Gestión. Las ventajas que aportan estas actuaciones es que un único usuario puede tomar decisiones y actuar consecuentemente desde un puesto de intercomunicación con el sistema.

A futuro, con el Desigo CC varios usuarios en tiempo real podrían estar evaluando y tomando decisiones sobre un evento especial, sin necesidad de estar presentes en el edificio. Esta operativa aporta gran flexibilidad pero sobre todo celeridad en la actuación–reacción ante eventos especiales.

Software (futuro)

El software del sistema de gestión permitirá una arquitectura cliente–servidor de fácil manejo e intuitiva, por basarse en un funcionamiento interactivo y dirigido principalmente con el ratón. El acceso mediante pantallas en modo gráfico y texto proporcionará una visión general del sistema, que permitirá una selección rápida de objetos y funciones, así como una fiable e inmediata localización de avisos.

Los equipos de mando serán manipulados por personal autorizado, y en todo momento se pedirá un código de acceso al operador. Dicho código será personal y otorgará accesos a diversos equipos, modos, actuaciones y funciones del sistema, de esta forma el responsable general de las instalaciones dispondrá del código que le permite acceder a la totalidad de funciones del sistema, mientras que se podrá asignar a todo el personal que pueda tener acceso al sistema de diferentes códigos con el límite de funciones que en su momento se establezca. De esta forma se hace prácticamente imposible el acceso de personas no autorizadas al sistema.

Para el manejo del sistema, el puesto central (ordenador de gestión) dispondrá de diferentes aplicaciones o programas. Estos serán:

- Visualizador de la instalación: Representación de forma gráfica y dinámica de las instalaciones controladas para la visualización de su funcionamiento en tiempo real, control manual, cambios de parámetros, etc. Gráficos de alta resolución y diseñados con disponibilidad de librerías de símbolos en 2D y 3D, cumpliendo con los estándares DIN y ASHRAE.
- Visualizador de objetos: Navegación rápida por el sistema de gestión que permitirá acceder y modificar cualquier elemento: cambio de consignas, conocimiento de valores actuales de variables medidas, estado de



funcionamiento de elementos regulados, límites de máximo y mínimo, etc.

- ❑ Visualizador de alarmas: Tabla detallada de las alarmas producidas en el sistema, dando una primera información de fechas, horas, estados de las alarmas, etc. El programa permitirá el acceso directo a los gráficos, a su localización en el explorador del sistema o a la visualización de alarmas a través de ventanas. Posibilidad de realizar funciones de búsqueda, filtrado u ordenación de alarmas según el perfil del usuario.
- ❑ Visualizador de tendencias: Herramienta para el procesamiento de históricos o tendencias que permitirá optimizar el funcionamiento de la instalación. Vistas múltiples y hasta 5 valores por vista. Selección de los parámetros por arrastre directo de puntos. Posibilidad de vista en 3D.
- ❑ Gestor de horarios: Herramienta para el diseño de la programación horaria de todos los servicios de Calefacción y A.C.S., incluyendo los sistemas de control de ambientes individuales. Programación gráfica o no gráfica, con horarios semanales y excepcionales según locales, de dispositivo o de edificio. Con posibilidad de agrupación flexible de objetos comandados y agrupación de excepciones.

Nivel de Automatización

Se ha optado por la utilización de equipos Desigo PXC de construcción modular por su alto nivel de seguridad y parcialización. Estos equipos disponen una arquitectura distribuida: la CPU comunica con el sistema de gestión DCC vía un Bus TCP-IP con protocolo BACnet y a su vez comunica con los carriles de los módulos de Entrada/Salida vía un bus de servicio. Esta arquitectura permite que el fallo de componentes habituales sea de un alcance reducido sobre el conjunto del sistema. Los componentes más habituales para sufrir una avería son los que están en contacto directo con el Nivel de Campo, es decir, los que interactúan con el cableado de campo y componentes con tensiones eléctricas de distintas capacidades. Al ser modulares no solo en su diseño sino además en su construcción son fácilmente sustituibles. Por lo cual un fallo o avería podría ser fácilmente reparable disponiendo de los equipos de repuesto. El regulador Desigo PXC dispone de protecciones y monitorizaciones intrínsecas para poder garantizar el funcionamiento y supervisión del estado de estos módulos de E/S. Por lo cual el mal funcionamiento de cualquier modulo es reportado de inmediato al DCC y a su vez al usuario vía las operaciones de Alarma. Los equipos PXC-CPU del control deberán disponer de una alimentación protegida (UPSA & UPSB) y alto nivel de seguridad para así proteger eléctricamente el equipo.

En este nivel residen los algoritmos que aportan gran parte de la seguridad al sistema. Se dispondrá de tres grupos de algoritmos:

- ⇒ Intrínsecos
- ⇒ Programados de primer Nivel-Directos
- ⇒ Programados de segundo Nivel-Indirectos



Intrínsecos: están reprogramados en el equipo y abordan la evaluación del funcionamiento básico de los equipos–módulos. Por ejemplo en la declaración de una sonda de inmersión en el módulo de entradas analógicas. Esta declaración lleva implícita por defecto la vigilancia de la señal para aportar un aviso de rotura ante el posicionamiento de la señal fuera del rango normal de trabajo. Esta notificación se produce automáticamente en el regulador PXC y posteriormente en el DCC representándolo en la pantalla. Esta configuración permite aporta un alto nivel de seguridad al sistema y no se depende de las revisiones y certeza del programador del sistema.

Directos: Son las alarmas–avisos que se programan siguiendo los protocolos habituales de petición de los usuarios. Por ejemplo alta temperatura de la Sala. Se representan y se dispone de una pantalla auxiliar con los ajustes de los avisos–activaciones.

Indirectos: Son cada vez mas importantes. No intervienen directamente pero permiten al usuario detectar una tendencia de funcionamiento incorrecto. Por ejemplo un cálculo de demanda de impulsión en función de la temperatura exterior. Este algoritmo permite calcular una temperatura de impulsión deseable. Si se asigna una evaluación de desvío respecto de la sonda comparándolo con la temperatura real se puede anticipar a un posible fallo. Estos algoritmos no siempre se pueden programar en la puesta en marcha de la instalación. Es habitual abordarlos en la fase de explotación una vez evaluado las inercias y características reales de funcionamiento. Entonces es posible diseñarlos e implementarlos. Aportan gran ayuda al usuario al aportar información que permite anticiparse a eventos disponiendo de tiempo–inercia en la instalación.

Relación de gráficos requeridos (futuro)

La presentación y calidad de los gráficos son muy importantes, pues debe reflejar de forma clara los elementos que se le han asignado y permitir su gestión y análisis de una manera lo más intuitiva posible.

Para acceder a los gráficos de la instalación, el programa dispondrá de un menú de gráficos donde éstos son agrupados por sistemas. Este menú aparecerá directamente al inicializar la aplicación, después de introducirse el nombre de usuario y clave. Una vez seleccionado el sistema deseado aparecerán todos sus componentes o subsistemas, y seleccionando dicho subsistema, se presentará en la pantalla la parte de la instalación deseada mediante un esquema de principio o plano de planta de fácil comprensión donde sus variables y parámetros fundamentales se encuentran representados de forma clara y actualizada con los valores de campo en tiempo real.

La pantalla principal constará de una imagen del edificio controlado y una serie de botones que se corresponderán con los diferentes sistemas.



La filosofía de funcionamiento básica de la instalación fruto de la reforma comprenderá entre otros:

- ⇒ En los circuitos de calefacción control de la temperatura de impulsión mediante [VC1...VC3] en función de la temperatura exterior.
- ⇒ En caldera [CA1] regulación de su temperatura de producción t_p en función de la más exigente de las de circuitos.
- ⇒ Control de la cascada de los dos módulos de caldera con gestión ON-OFF de las válvulas [VC4] y [VC5]

El desarrollo de la filosofía de funcionamiento será competencia del Instalador adjudicatario y deberá someterse a la aprobación de la Dirección Técnica de la Obra.



Irun, enero de 2.020
El ingeniero industrial
Josetxo Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205



Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:



ANEJO DE CÁLCULOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vtebas3bb384423202019164



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA

Archivo: MEMORIA PROYECTO JAKINTZA IKASTOLA

CONDICIONES VERANO NPA 0,4%		T _{DB} (°C):	30,5				T _{TERRENO} VERANO	20,0	°C		
		T _{WB} (°C):	22,8	50, 0%HR	13,8gr/kg		T _{TERRENO} INVIERNO	15,0	°C		
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,6%		T _{DB} (°C):	-1,2	80, 0%HR	2,77gr/kg						
TEMP. INT. Frío :		23,0	50, 0%HR	8,8gr/kg		TEMP. INT. CALOR:	22,0	45, 0%HR	7,4gr/kg		
TEMP. EXT. Frío :		29,5				TEMP. EXT. CALOR :	-1,2			MES DESFAVORABLE:	JUNIO
	M ²	K (KCAL/H°C M ²)	ΔTEM.FRÍO	FRIG/H	(%)		ΔTEM.CAL.	KCAL/H	(%)	HORA DESFAVO.:	17
VENTANA NE	11,1	5,16	6,5	373,9	7,4%		23,2	1.328,8	23,1%	FACTOR SOLAR DEL CRISTAL V	0,480
VENTANA SE	0,0	5,16	6,5	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	FACTOR SOLAR DEL LUCERNARIO H	1,00
VENTANA SO	0,0	5,16	6,5	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	COEFICIENTE CORRECTOR "SOLAR"	1,30
VENTANA NO	0,0	5,16	6,5	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	CALOR SENSIBLE OCUPACIÓN (KCAL/H)	64,50
MURO EXTERIOR NE	16,8	1,03	4,6	79,5	1,6%		23,2	401,8	7,0%	CALOR LATENTE OCUPACIÓN (KCAL/H)	47,30
MURO EXTERIOR SE	0,0	1,03	7,2	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	COEF. SIMULTANEIDAD OCUPACIÓN	100%
MURO EXTERIOR SO	0,0	1,03	13,7	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	TASA VENTILACIÓN (M ³ /H.PER)	0,00
MURO EXTERIOR NO	0,0	1,03	7,2	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	TASA VENTILACIÓN (M ³ /H.M ²)	6,80
MURO INTERIOR	0,0	1,72	4,0	0,0	0,0%		4,0	0,0	0,0%	DIF. TEMP CON INTERIOR VERANO	4,0
MURO TERRENO	0,0	0,00	-3,0	0,0	0,0%		7,0	0,0	0,0%	DIF. TEMP CON INTERIOR INVIERNO	4,0
SUELO	66,0	1,72	4,0	454,1	9,0%		4,0	454,1	7,9%	COEFICIENTE SOMBRA NE	100%
LUCERNARIO	0,0	5,00	6,5	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA SE	100%
TECHO EXTERIOR	0,0	0,77	13,4	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA SO	100%
TECHO INTERIOR	66,0	1,72	4,0	454,1	9,0%	LATENTE	4,0	454,1	7,9%	COEFICIENTE SOMBRA NO	100%
OCUPACIÓN	0,38	PERSONAS/M ²		1.612,5	32,0%	1.182,5			0,0%	COEFICIENTE SOMBRA H	100%
ILUMINACIÓN	19,0	W/M ²		1.186,3	23,5%				0,0%	COEF. MAYORACIÓN EQUIPOS VARIOS	150%
RADIACIÓN V				31,7	0,6%				0,0%	FACTOR ILUMINACIÓN	110%
RADIACIÓN H				0,0	0,0%				0,0%		
VENTILACIÓN	448,8	M ³ /H	(*)	852,4	16,9%	1.559,8		3.123,6	54,2%		
EQUIPOS	0,0	W/M ²		0,0	0,0%	0,0			0,0%		
	RENOVACIÓN TOTAL 2 REN/H				100,0%				100,0%		
ALTURA LOCAL "H":	3,4 M		TOTAL :	5.044,5	KCAL/H	2.742,3		5.762,4	KCAL/H		
	18,0 M ³ /H.PER			5,9	KW	3,2	KW	6,7	KW		
η _{TER} RECUPERADOR:	0,0%	(*)		76,4	KCAL/H.M ²	41,6	KCAL/H.M ²	87,3	KCAL/H.M ²		
TEMP. SALIDA REC.:	29,5°C						TEMP. SALIDA REC.:	-1,2°C			
η _{HUM} RECUPERADOR:	0,0%	(*)	OCUPACIÓN:	25	PERSONAS						
HUMED. SALIDA REC.:	13,8 GR/KG		RATIO RESULTANTE	2,64	M ² /PERSONA		HUMED. SALIDA REC.:	2,8 GR/KG			
			RATIO DE CÁLCULO (C.T.E.):	2,64	M ² /PERSONA						
(*) EL AIRE VIENE TRATADO Y ATEMPERADO DEL RECUPERADOR				0,38	PERSONA/M ²						
			COEFICIENTE MAYORACIÓN SEGURIDAD	0,0%				15,0%	INERCIAS		
			PROPIO:	4,87	kW	1,38	kW	3,53	kW		
				4,875	W	1,375	W	3,529	W		
				73,9	W/m ²	20,8	W/m ²	53,5	W/m ²		
			VENT.:	0,99	kW	1,81	kW	4,18	kW		
				991	W	1,814	W	4,177	W		
				15,0	W/m ²	27,5	W/m ²	63,3	W/m ²		
				5,87	kW	3,19	kW	7,71	kW		
				5,866	W	3,189	W	7,705	W		
								116,7	W/m ²		



CONDICIONES VERANO NPA 0,4%		T _{DB} (°C):	30,5				T _{TERRENO} VERANO	20,0	°C		
		T _{WB} (°C):	22,8	50, 0%HR	13,8gr/kg		T _{TERRENO} INVIERNO	15,0	°C		
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,6%		T _{DB} (°C):	-1,2	80, 0%HR	2,77gr/kg						
TEMP. INT. Frío :		23,0	50, 0%HR	8,8gr/kg		TEMP. INT. CALOR:	22,0	45, 0%HR	7,4gr/kg		
TEMP. EXT. Frío :		29,5				TEMP. EXT. CALOR :	-1,2			MES DESFAVORABLE:	JUNIO
	M ²	K (KCAL/H°C M ²)	ΔTEM.FRÍO	FRIG/H	(%)		ΔTEM.CAL.	KCAL/H	(%)	HORA DESFAVO.:	17
VENTANA NE	11,1	5,16	6,5	373,9	7,1%		23,2	1.328,8	20,5%	FACTOR SOLAR DEL CRISTAL V	0,480
VENTANA SE	0,0	5,16	6,5	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	FACTOR SOLAR DEL LUCERNARIO H	1,00
VENTANA SO	0,0	5,16	6,5	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	COEFICIENTE CORRECTOR "SOLAR"	1,30
VENTANA NO	0,0	5,16	6,5	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	CALOR SENSIBLE OCUPACIÓN (KCAL/H)	64,50
MURO EXTERIOR NE	16,8	1,03	4,6	79,5	1,5%		23,2	401,8	6,2%	CALOR LATENTE OCUPACIÓN (KCAL/H)	47,30
MURO EXTERIOR SE	0,0	1,03	7,2	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	COEF. SIMULTANEIDAD OCUPACIÓN	100%
MURO EXTERIOR SO	0,0	1,03	13,7	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	TASA VENTILACIÓN (M ³ /H.PER)	0,00
MURO EXTERIOR NO	0,0	1,03	7,2	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	TASA VENTILACIÓN (M ³ /H.M ²)	6,80
MURO INTERIOR	0,0	1,72	4,0	0,0	0,0%		4,0	0,0	0,0%	DIF. TEMP CON INTERIOR VERANO	4,0
MURO TERRENO	0,0	0,00	-3,0	0,0	0,0%		7,0	0,0	0,0%	DIF. TEMP CON INTERIOR INVIERNO	4,0
SUELO	66,0	1,72	4,0	454,1	8,6%		4,0	454,1	7,0%	COEFICIENTE SOMBRA NE	100%
LUCERNARIO	0,0	5,00	6,5	0,0	0,0%		23,2	0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA SE	100%
TECHO EXTERIOR	66,0	0,77	13,4	682,4	12,9%		23,2	1.185,1	18,3%	COEFICIENTE SOMBRA SO	100%
TECHO INTERIOR	0,0	1,72	4,0	0,0	0,0%	LATENTE	4,0	0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA NO	100%
OCUPACIÓN	0,38	PERSONAS/M ²		1.612,5	30,6%	1.182,5			0,0%	COEFICIENTE SOMBRA H	100%
ILUMINACIÓN	19,0	W/M ²		1.186,3	22,5%				0,0%	COEF. MAYORACIÓN EQUIPOS VARIOS	150%
RADIACIÓN V				31,7	0,6%				0,0%	FACTOR ILUMINACIÓN	110%
RADIACIÓN H				0,0	0,0%				0,0%		
VENTILACIÓN	448,8	M ³ /H	(*)	852,4	16,2%	1.559,8		3.123,6	48,1%		
EQUIPOS	0,0	W/M ²		0,0	0,0%	0,0			0,0%		
	RENOVACIÓN TOTAL 2 REN/H				100,0%				100,0%		
ALTURA LOCAL "H":	3,4 M		TOTAL :	5.272,8	KCAL/H	2.742,3		6.493,4	KCAL/H		
	18,0 M ³ /H.PER			6,1	KW	3,2	KW	7,6	KW		
η _{TER} RECUPERADOR:	0,0%	(*)		79,9	KCAL/H.M ²	41,6	KCAL/H.M ²	98,4	KCAL/H.M ²		
TEMP. SALIDA REC.:	29,5°C						TEMP. SALIDA REC.:	-1,2°C			
η _{HUM} RECUPERADOR:	0,0%	(*)	OCUPACIÓN:	25	PERSONAS						
HUMED. SALIDA REC.:	13,8 GR/KG		RATIO RESULTANTE	2,64	M ² /PERSONA		HUMED. SALIDA REC.:	2,8 GR/KG			
			RATIO DE CÁLCULO (C.T.E.):	2,64	M ² /PERSONA						
(*) EL AIRE VIENE TRATADO Y ATEMPERADO DEL RECUPERADOR				0,38	PERSONA/M ²						
			COEFICIENTE MAYORACIÓN SEGURIDAD	0,0%				15,0%	INERCIAS		
			PROPIO:	5,14	kW	1,38	kW	4,51	kW		
				5.140	W	1.375	W	4.506	W		
				77,9	W/m ²	20,8	W/m ²	68,3	W/m ²		
			VENT.:	0,99	kW	1,81	kW	4,18	kW		
				991	W	1.814	W	4.177	W		
				15,0	W/m ²	27,5	W/m ²	63,3	W/m ²		
				6,13	kW	3,19	kW	8,68	kW		
				6.131	W	3.189	W	8.683	W		
								131,6	W/m ²		



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
 VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
 VISADO electrónico avanzado.
 Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecbas3bb384d23202019164

Cliente JOSETXO BALD
Proyecto JAKINTZA IKASTOLA

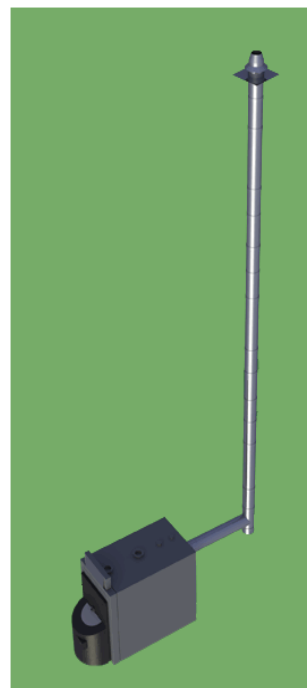
Nº Escrito 1
Fecha 16/12/2019

INFORME DE CÁLCULO DE CHIMENEA MODULAR EN DEPRESIÓN, SEGÚN EN 13384-1

1. DATOS DEL ENTORNO Y DEL GENERADOR

Altitud: m 0
Tª amb. máxima: °C 15
Tª amb. mínima: °C 10
Montaje: Exterior
Combustible: Gas Natural
Tipo de generador: Caldera presurizada
Condensación: SI

		Nominal	Mínima
Potencia:	kW	500	185,38
Rendimiento:	%	98	109
Tª de humos:	°C	45	30
Tiro mínimo:	Pa	0	0
Caudal:	g/s	213,63	71,21
CO ₂ :	%	10,2	10,2



2. DATOS DEL CONDUCTO

TRAMO HORIZONTAL (COND. UNIÓN)

Longitud total:	m	4
Altura total:	m	3
Piezas:		Codo de 90º: 1 Codo de 45º: 2

TRAMO VERTICAL

Altura total:	m	19
Longitud total:	m	19
Conexión:		Te de 135º: 1
Tipo de salida:		Sombrerete

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
 VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
 VISADO electrónico avanzado.
 Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1ecbas3bb384423202019164



3. CÁLCULOS Y COMPROBACIONES

REQUISITOS DE PRESIÓN

Primer requisito de presión:		Pz	≥	Pze	Cumple
Potencia nominal:	Pa	5,76	>	0,71	SI
Potencia mínima:	Pa	7,66	>	-1,28	SI
Segundo requisito de presión:		Pz	≥	Pb	Cumple
Potencia nominal:	Pa	5,76	>	0	SI
Potencia mínima:	Pa	7,66	>	0	SI
Tiro de la Instalación (a mayores del mínimo requerido)				Pz-Pze	
Potencia nominal:		Pa		5,06	
Potencia mínima:		Pa		8,94	

REQUISITOS DE TEMPERATURA

Primer requisito de temperatura:		Tiob	≥	Tg	Cumple
A potencia nominal:	°C	38,7	>	0	SI
A potencia mínima:	°C	22,5	>	0	SI

Levenda:

Pz	Tiro disponible a la entrada de los humos en la chimenea
Pze	Tiro requerido a la entrada de los humos en la chimenea
Pb	Resistencia o caída de presión del suministro de aire para combustión
Tiob	Temperatura de la pared interior a la salida de la chimenea
Tg	Temperatura límite



4. DIMENSIONADO

TRAMO HORIZONTAL (COND. UNIÓN)

Gama:		DW con junta
Diámetro interior:	mm	300
Diámetro exterior:	mm	360
Designación EN 1856-1:		T200 P1 W V2 O00

		Nominal	Mínima
Velocidad media de los humos:	m/s	2,9	0,9
Tª media de los humos:	°C	45	29
Tª media de la pared exterior:	°C	18	16

TRAMO VERTICAL

Gama:		DW con junta
Diámetro interior:	mm	300
Diámetro exterior:	mm	360
Designación EN 1856-1:		T200 P1 W V2 O00

		Nominal	Mínima
Velocidad media de los humos:	m/s	2,8	0,9
Tª media de los humos:	°C	42	27
Tª media de la pared exterior:	°C	11	11

SALIDA DE LA CHIMENEA

		Nominal	Mínima
Velocidad de los humos:	m/s	2,8	0,9
Tª de los humos:	°C	40	25
Tª de la pared exterior:	°C	11	10



Destinatario

Empresa
Referencia
Dirección
Telefono
Fax
E-mail

Remitente

Código artículo :

60151000

Artículo:

EVOPLUS D 120/220.32 M

Datos bomba

Presión nominal: 16 bar
Temperatura mín. fluido -10 °C
Temperatura máx. fluido 110 °C
EEI : ≤ 0,20

Presión mínima de agua:

Temperatura: °C 90 - 100
Presión mínima de agua: m 20 - 25

Datos de servicio requeridos

Caudal : 6,25 m³/h
Altura impulsión : 8,00 m
Fluido bombeado (%) : Agua
Temperatura fluido: 20 °C
Densidad 0,99819 kg/dm³
Viscosidad cinemática: 1,0004 mm²/s
Presión del vapor: 2,20 kPa

Datos hydr. (Punto de trabajo)

Caudal : 6,25 m³/h
Altura impulsión : 8,00 m

Materiales

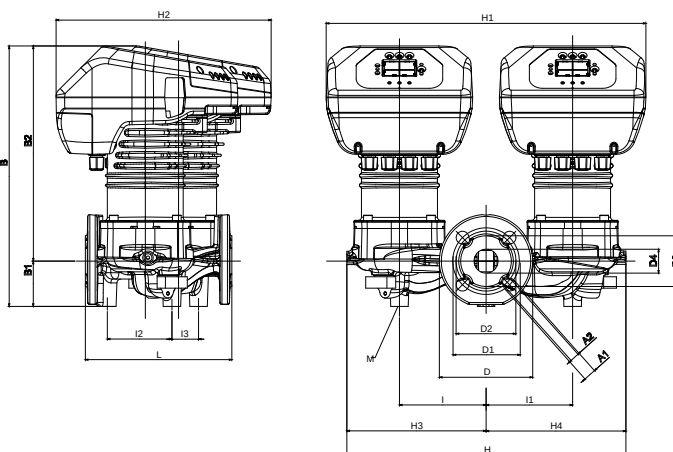
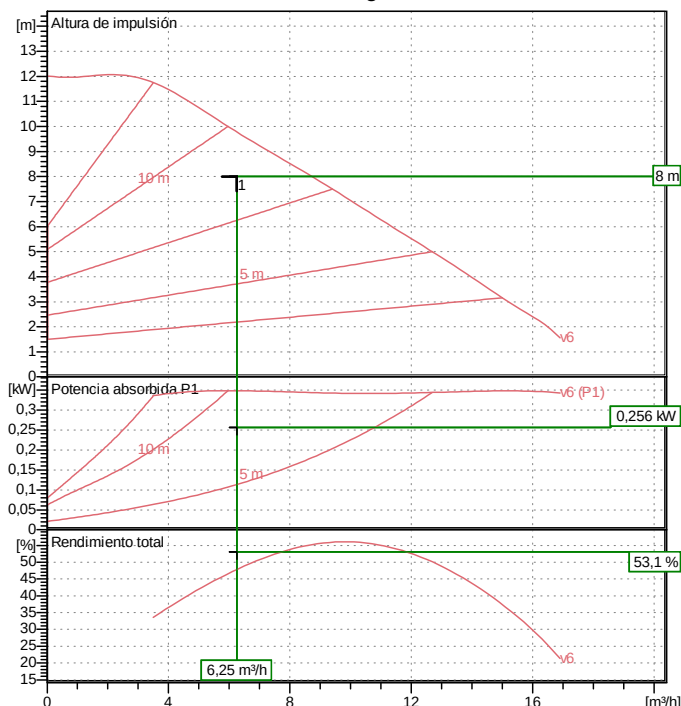
Cuerpo bomba Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF
Rodete TecnoPolímero
Eje motor Acero inoxidable
Retén EPDM
Caja Motor Aluminio fundido a presión
Brida de cierre Acero inoxidable
Soporte anillo empuje Acero inoxidable

Datos motor

Marca: DAB
Potencia absorbida P1 1 X 0,34 kW
Tensión nominal: 1~ 220-240 V 50 Hz
Corriente nominal: 1 X 1,7 A
Grado de protección: IP 44

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906

Number of working motors : 1



Dimensiones exteriores en mm

A1	19	D	140	H	419	I	130
A2	14	D1	100	H1	480	I1	130
B	391	D2	90	H2	323	I2	97
B1	68	D3	76	H3	209	I3	40
B2	323	D4	36	H4	210	L	220

Peso : 36,2 kg

Conexiones bomba

Lado aspiración DN 32 / PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)
Lado impulsión DN 32 / PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)



Destinatario

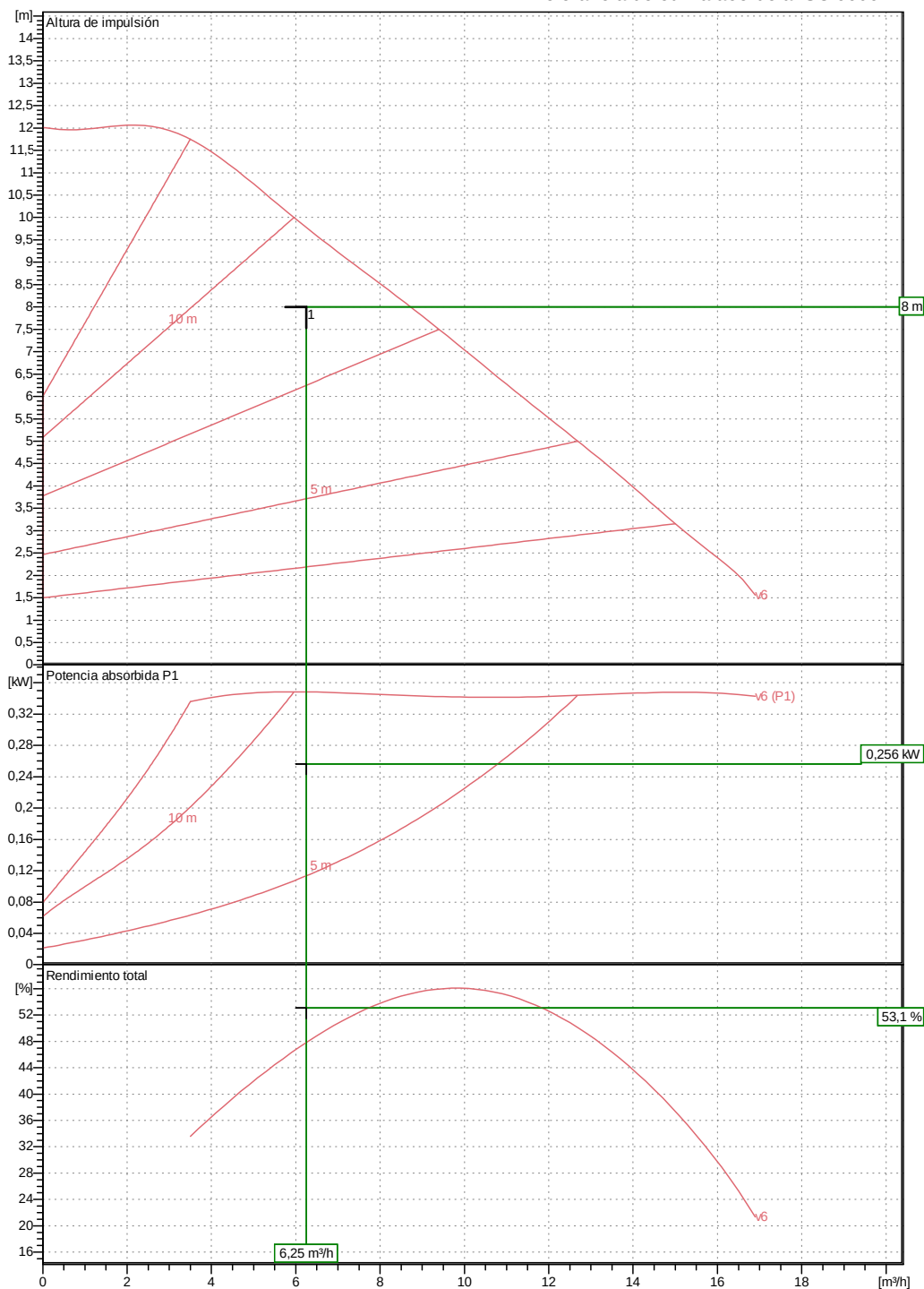
Remitente

Empresa
Referencia
Dirección
Telefono
Fax
E-mail

EVOPLUS D 120/220.32 M

Number of working motors : 1

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906



Lado aspiración
DN 32
PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)

Lado impulsión
DN 32
PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)

Caudal :
6,25 m³/h

Altura impulsión :
8 m

Velocidad nominal:
2900 1/min

Proyecto

ID proyecto

Creado por

Creado el

16.12.2019

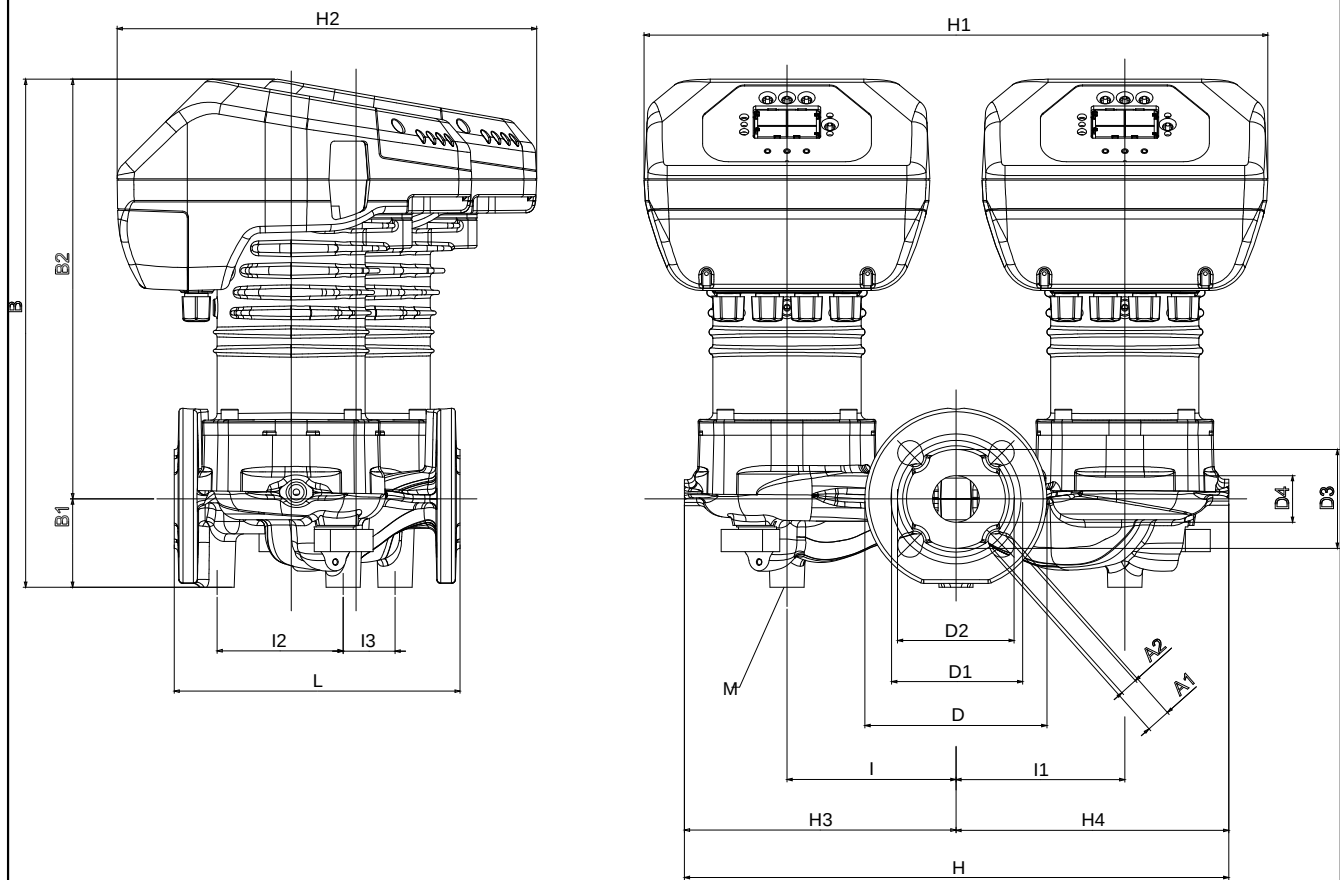


Destinatario

Remitente

Empresa
Referencia
Dirección
Telefono
Fax
E-mail

EVOPLUS D 120/220.32 M



Dimensiones en mm

							Conexiones bomba
1	A1	19	H	419	M	M12	Aspiración
2	A2	14	H1	480			DN 32
3	B	391	H2	323			PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)
4	B1	68	H3	209			
5	B2	323	H4	210			
6	D	140	I	130			Discharge
7	D1	100	I1	130			DN 32
8	D2	90	I2	97			PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)
9	D3	76	I3	40			
10	D4	36	L	220			

Proyecto

ID proyecto

Creado por

Creado el

16.12.2019



Destinatario

Remitente

Empresa
Referencia
Dirección
Telefono
Fax
E-mail

Código artículo :

60151007

Artículo:

EVOPLUS D 180/250.40 M

Datos bomba

Presión nominal: 16 bar
Temperatura mín. fluido -10 °C
Temperatura máx. fluido 110 °C
EEI : ≤ 0,20

Presión mínima de agua:

Temperatura: °C 90 - 100
Presión mínima de agua: m 20 - 25

Datos de servicio requeridos

Caudal : 11,15 m³/h
Altura impulsión : 10,00 m
Fluido bombeado (%) : Agua
Temperatura fluido: 20 °C
Densidad 0,99819 kg/dm³
Viscosidad cinemática: 1,0004 mm²/s
Presión del vapor: 2,20 kPa

Datos hydr. (Punto de trabajo)

Caudal : 11,15 m³/h
Altura impulsión : 10,00 m

Materiales

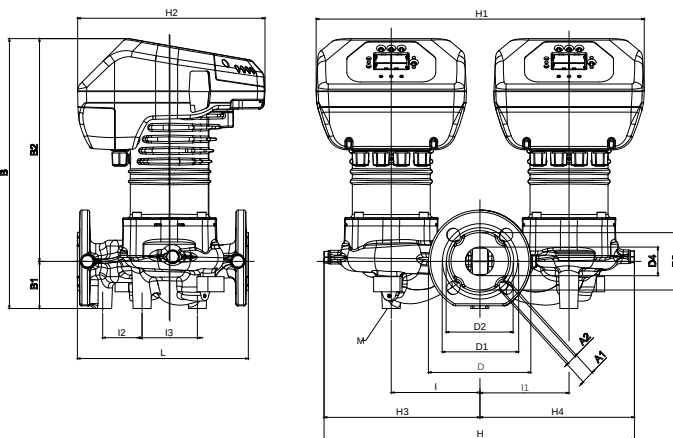
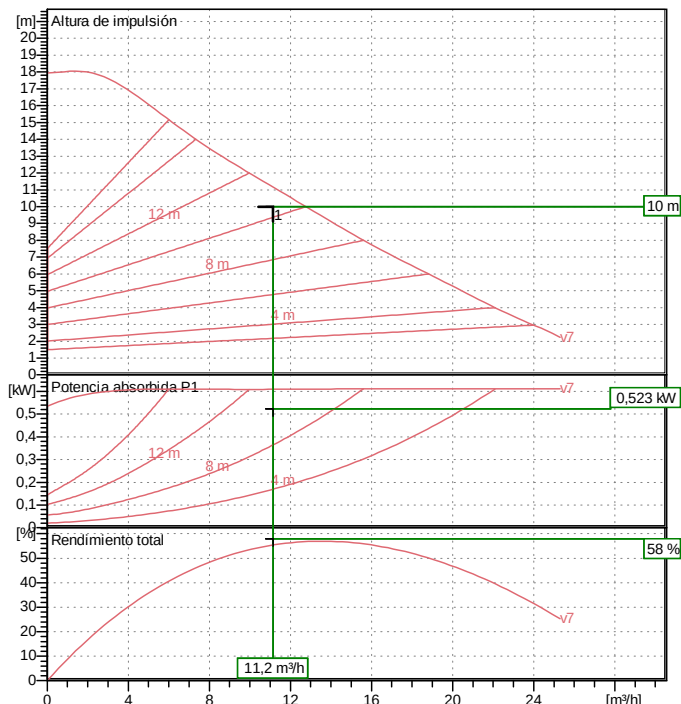
Cuerpo bomba Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF
Rodete TecnoPolímero
Eje motor Acero inoxidable
Retén EPDM
Caja Motor Aluminio fundido a presión
Brida de cierre Acero inoxidable
Soporte anillo empuje Acero inoxidable

Datos motor

Marca: DAB
Potencia absorbida P1 1 X 0,61 kW
Tensión nominal: 1~ 220-240 V 50 Hz
Corriente nominal: 1 X 2,9 A
Grado de protección: IP 44

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906

Number of working motors : 1



Dimensiones exteriores en mm

A1	19	D	150	H	454	I	130
A2	14	D1	110	H1	480	I1	130
B	395	D2	100	H2	274	I2	58
B1	69	D3	84	H3	228	I3	81
B2	326	D4	42	H4	226	L	250

Peso : 38,8 kg

Conexiones bomba

Lado aspiración DN 40 / PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)
Lado impulsión DN 40 / PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)



Destinatario

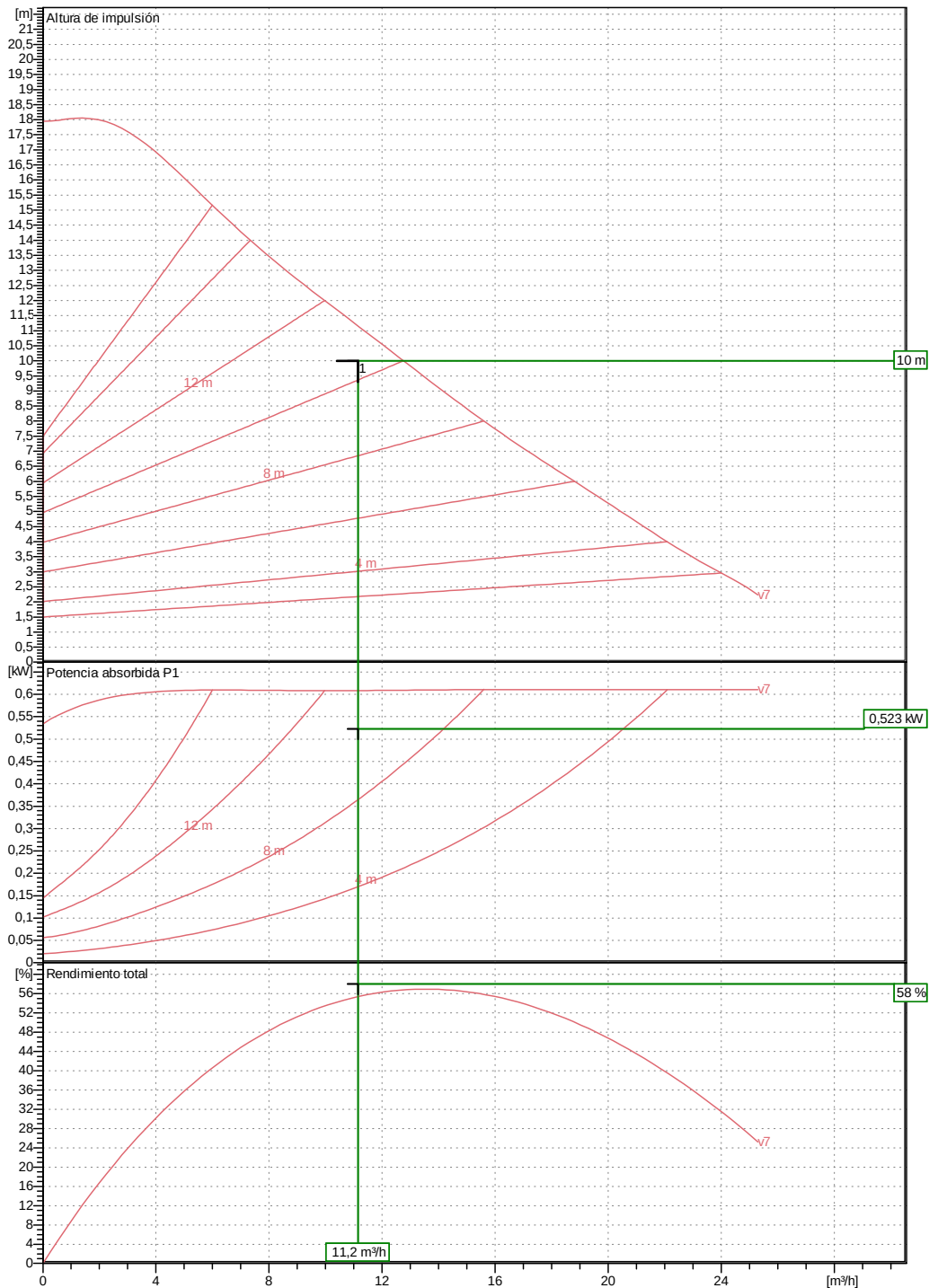
Remitente

Empresa
Referencia
Dirección
Telefono
Fax
E-mail

EVOPLUS D 180/250.40 M

Number of working motors : 1

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906



Lado aspiración DN 40 PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)	Lado impulsión DN 40 PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)	Caudal : 11,152 m³/h	Altura impulsión : 10 m	Velocidad nominal: 2900 1/min
Proyecto	ID proyecto	Creado por	Creado el	16.12.2019

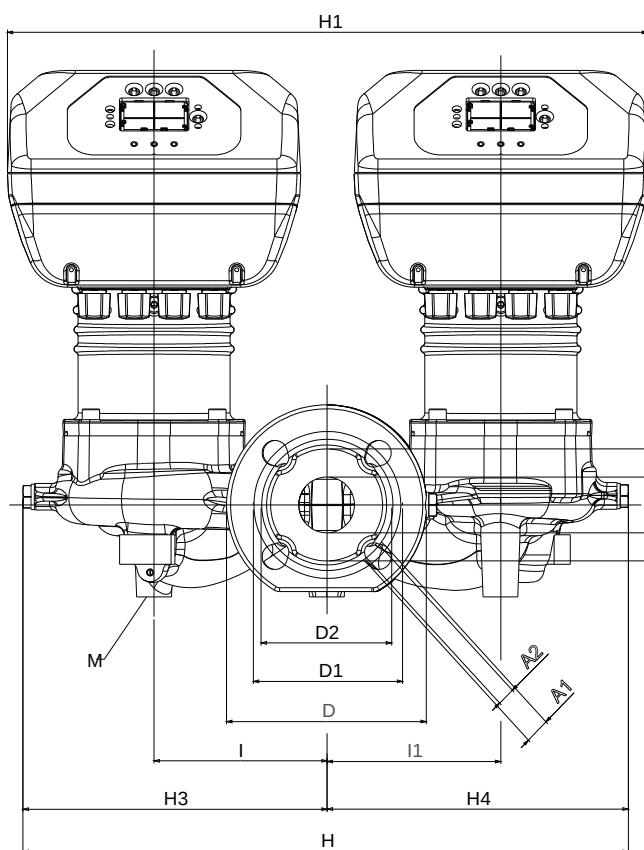
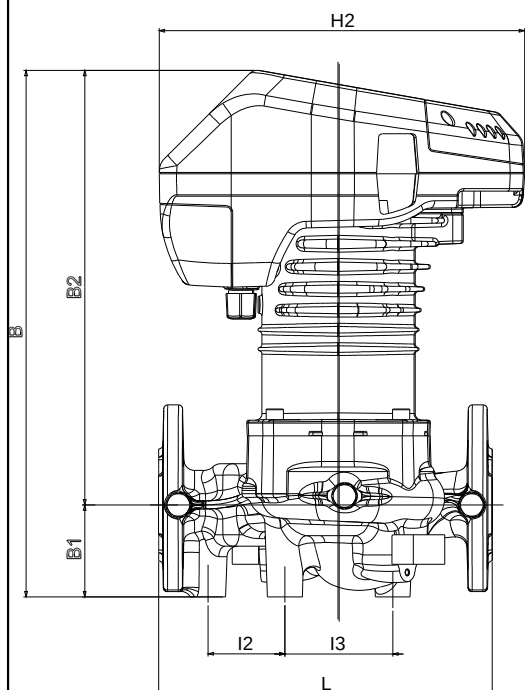


Destinatario

Remitente

Empresa
Referencia
Dirección
Telefono
Fax
E-mail

EVOPLUS D 180/250.40 M



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1ecbas3bb384423202019164



Dimensiones en mm

Dimensiones en mm							Conexiones bomba
1	A1	19	H	454	M	M12	Aspiración DN 40 PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes) Discharge DN 40 PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)
2	A2	14	H1	480			
3	B	395	H2	274			
4	B1	69	H3	228			
5	B2	326	H4	226			
6	D	150	I	130			
7	D1	110	I1	130			
8	D2	100	I2	58			
9	D3	84	I3	81			
10	D4	42	L	250			
Proyecto			ID proyecto			Creado por	Creado el
							16.12.2019

Presurización - Configuración Statico

Versión: 313

Fecha: 16/12/2019

Referencia: jakintza

Circuito: CALEFACCIÓN

Proyecto: IKASTOLA JAKINTZA

Item: 1

Tipo de instalación	Calefacción	Concentración glicol	
Potencia de instalación	500 kW	Protección glicol	
Volumen instalación	6.330 l	Coefficiente de expansión	0,0290
Temperatura máx. de trabajo	80 °C	Nº de vasos	1
Temperatura de retorno	65 °C	Unidad de rellenado	No
Altura manométrica	21 m.c.a.	Unidad de desgasificación	No
Presión de vapor			
Incremento de presión en bomba			
Presión válvula seguridad	6,0 bar		
Presión de agua de red	6,0 bar		
Presión mínima recomendable	2,6 bar		
Presión de trabajo	3,0 bar		

SU 600.6 + DLV 20

Volumen de expansión	184 l
Volumen reserva	32 l
Coefficiente de presión	3
Volumen nominal vasos	575 l
Volumen reserva real	41 l

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
 VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
 VISADO electrónico avanzado.
 Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1ecbas3bb384423202019164



Plazo de entrega:

Validez de la oferta:

Diseñado por:

El rendimiento del equipo seleccionado está garantizado, siempre y cuando se mantengan las condiciones establecidas en la ficha de cálculo.

SU 600.6: Vaso de Expansión

Depósito(s) de expansión con carga fija de aire PNEUMATEX, modelo STATICO SU 600 I – 6 bar.

- Vejiga estanca "airproof" de butilo, no recambiable.
- Aditivo antihielo hasta un 50%.
- Acero, soldado, color: "beryllium".
- Zócalo cilíndrico para su instalación vertical y cáncamo de elevación para facilitar su transporte.
- Orificio endoscópico de inspección para revisiones internas.
- Certificado de examen CE según PED 97/23/EC, Vejiga estanca "airproof" de butilo de acuerdo a norma DIN 4807 T3 y a norma interna Pneumatex.
- 5 años de garantía.

Presión máx. servicio	PS:	6	bar			
Temperatura máx. servicio	TS:	120	°C	Temperatura máx. en vejiga	TB:	70 °C
Conexión a instalación	S:	¾"	M			

DLV 20: Válvula de corte

Llaves(s) de corte de seguridad con capuchón Pneumatex DLV 20. Mantenimiento y desmontaje de vaso de expansión.

- Protección contra cierre involuntario mediante accionamiento con llave allen incluida en suministro, válvula de vaciado incorporada con adaptación a manguera flexible, para un rápido vaciado de los vasos de expansión.
- Construcción en latón. Rosca Hembra en ambos lados, con racor loco en el lado del vaso de expansión.
- Utilización en instalaciones conforme a normas EN 12828, SWKI 93-1.
- Adición anticongelante hasta un 50%.

Temperatura de servicio	TS:	120	°C	
Conexión instalación	S:	Rp ¾"		
Conexión vaso expansión SG :	G ¾"	(con racor loco)		
Conexión a vaciado	SW:	G ¾"	(Con adaptación a manguera de vaciado DN15)	



Instalación 01 Nueva instalación 01 (2019-12-16)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	*Label 2	VKF46.65	BPZ:VKF46.65	Válvula mariposa estanca DN65	1		
01.02	Label 2	SAL61.00T20	S55162-A102	Actuador Proporcional 0..10 Vcc o 4..20 mA y 30 s pos, 20 Nm	1		

* Seleccionado manualmente

01.01 Válvula mariposa estanca DN65

Datos de entrada introducidos

Caudal requerido 13186 l/h
 Δp_{V100} requerido 4 kPa
 Valor kv calculado 65,93 m³/h
 Medio agua

Datos técnicos

Presión nominal PN 16
 DN 65
 k_{vs} 215 m³/h
 Δp_{V100} 0,38 kPa
 Rotación angular 90 °
 Conjunto de material interior acero inoxidable , To DN350: Hierro inoxidable
 k_{vs} 215 m³/h
 Temperatura media -10...120 °C
 Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa
 Cuerpo de la válvula hasta DN300: acero forjado EN-GJL-250 , desde DN350: acero forjado nodular EN-GJS-400-15
 Set de montaje requerido ASK35.1
 SQL36E50F04 Δp_s 1600 kPa
 Realizado por SIEMENS
 Tipo / Código VKF46.65
 Código BPZ:VKF46.65

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

01.02 Actuador Proporcional 0..10 Vcc o 4..20 mA y 30 s pos, 20 Nm

Datos técnicos

Δp_s 1600 kPa
 Par 20 Nm
 Rotación angular 90 °
 Consumo 6 VA
 Tiempo de posicionamiento 120 s
 Señal de control DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm
 Grado de protección IP54
 Temperatura ambiente -15...55 °C
 Temperatura media -10...120 °C



Posición de montaje	En posición vertical a horizontal
Alimentación	AC 24 V, DC 24 V
Posición realimentación	DC 0...10 V
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAL61.00T20
Código	S55162-A102

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		



Instalación 01 Nueva instalación 01 (2019-12-16)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	*Label 1	VBF21.50	BPZ:VBF21.50	Válvula 3 vías; Kv 40; conexiones bridas DN50.	1		
01.02	Label 1	SAL61.00T10	S55162-A100	Actuador Proporcional 0..10 Vcc o 4..20 mA y 120 s pos 10 Nm	1		

* Seleccionado manualmente

01.01 Válvula 3 vías; Kv 40; conexiones bridas DN50.

Datos de entrada introducidos

Caudal requerido	6250 l/h
Δp_{V100} requerido	5 kPa
Valor kv calculado	27,95 m³/h
Medio	agua
Conexión	Brida

Datos técnicos

Presión nominal	PN 6
DN	50
k_{vs}	40 m³/h
Δp_{V100}	2,44 kPa
Rotación angular	90 °
k_{vs}	40 m³/h
Temperatura media	1...120 °C
Característica de la válvula	lineal
Presión permitida de funcionamiento	600 kPa
Conjunto de material interior	latón/bronce , > DN 125: CrNi acero/Rg5
Set de montaje requerido	ASK32
Nivel de fugas	DN40...100: 0...0.1 % de k_{vs} DN125...150: 0...0,5 % de k_{vs} valor
SAL..T10	30 kPa
Δp_{max}	
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VBF21.50
Código	BPZ:VBF21.50

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

01.02 Actuador Proporcional 0..10 Vcc o 4..20 mA y 120 s pos 10 Nm

Datos técnicos

Δp_{max}	30 kPa
Par	10 Nm
Rotación angular	90 °
Consumo	5 VA
Tiempo de posicionamiento	120 s
Señal de control	DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm
Grado de protección	IP54



Temperatura ambiente	-15...55 °C
Temperatura media	-10...120 °C
Posición de montaje	En posición vertical a horizontal
Alimentación	AC 24 V, DC 24 V
Posición realimentación	DC 0...10 V
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAL61.00T10
Código	S55162-A100

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		



Instalación 01 Nueva instalación 01 (2019-12-16)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	Label 3	VBF21.65	BPZ:VBF21.65	Válvula 3 vías; KV 63; conexiones bridas DN65	1		
01.02	Label 3	SAL61.00T10	S55162-A100	Actuador Proporcional 0..10 Vcc o 4..20 mA y 120 s pos 10 Nm	1		

01.01 Válvula 3 vías; KV 63; conexiones bridas DN65

Datos de entrada introducidos

Caudal requerido	11152 l/h
Δp_{V100} requerido	5 kPa
Valor kv calculado	49,87 m³/h
Medio	agua

Datos técnicos

Presión nominal	PN 6
DN	65
k_{vs}	63 m³/h
Δp_{V100}	3,13 kPa
Rotación angular	90 °
k_{vs}	63 m³/h
Temperatura media	1...120 °C
Característica de la válvula	lineal
Presión permitida de funcionamiento	600 kPa
Conjunto de material interior	latón/bronce , > DN 125: CrNi acero/Rg5
Set de montaje requerido	ASK31
Nivel de fugas	DN40...100: 0...0.1 % de k_{vs} DN125...150: 0...0,5 % de k_{vs} valor
SAL..T10	30 kPa
Δp_{max}	
SQL33.. Δp_{max}	30 kPa
SQL33../83.. Δp_{max}	30 kPa
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VBF21.65
Código	BPZ:VBF21.65

1 ST	Precio unitario	Precio Total
------	-----------------	--------------

01.02 Actuador Proporcional 0..10 Vcc o 4..20 mA y 120 s pos 10 Nm

Datos técnicos

Δp_{max}	30 kPa
Par	10 Nm
Rotación angular	90 °
Consumo	5 VA
Tiempo de posicionamiento	120 s
Señal de control	DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm
Grado de protección	IP54



Temperatura ambiente	-15...55 °C
Temperatura media	-10...120 °C
Posición de montaje	En posición vertical a horizontal
Alimentación	AC 24 V, DC 24 V
Posición realimentación	DC 0...10 V
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAL61.00T10
Código	S55162-A100

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		





CAB-ECOWATT

5113863400 - CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN



Cajas de ventilación estancas, de bajo nivel sonoro, bajo perfil, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico ininflamable (M0) de 50 mm de espesor, silenciador acústico en la aspiración, juntas estancas en aspiración y descarga, cierres estancos de tipo tracción giratorio, de fácil apertura, y ventilador centrífugo de álabes hacia atrás. Motor brushless de corriente continua, de alto rendimiento y bajo consumo, alimentación 230V±15% 50/60Hz, IP44, clase B, rodamientos a bolas, protector térmico. Interruptor ON/OFF con potenciómetro incorporado para ajustar la velocidad del 10 al 100%, entrada analógica para controlar el ventilador con una señal de 0-10V, capacitados para trabajar de -20°C a +40°C. Pueden ser instaladas en cualquier posición. Diseñadas para instalaciones en interior. Marca S&P modelo CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8 para un caudal 1.443 m³/h y presión estática 201 Pa.

Punto requerido

Caudal	1.440 m³/h
Presión Estática	200 Pa
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz
Tensión	1-230V-50Hz

Punto de trabajo

Caudal	1.443 m³/h
Presión estática	201 Pa
Presión dinámica	9,88 Pa
Presión total	211 Pa
Pot Elect absorbida	0,175 kW
Velocidad descarga	4,1 m/s
Velocidad ventilador	1524 rpm
Potencia específica	0,44 W/l/s
Voltaje de control	7 V

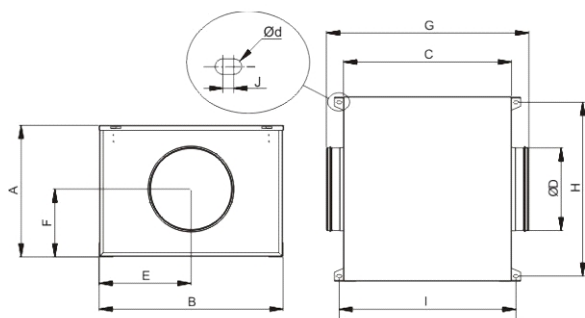
Construcción

Diámetro impulsión	355 mm
Tamaño ventilador	355
Peso	32,50 kg

Características del motor

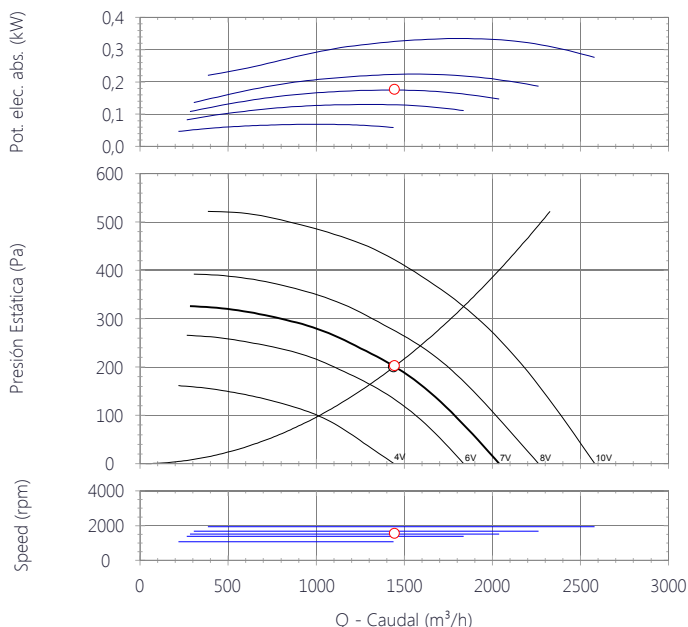
Tensión	1-230V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	1,4 A
Índice de protección	IP44
Clase motor	B

Dimensiones



A	B	C	D	E	F	G	H	I
501	699	578	355	350	251	682	668	606
J	d							
6.5	4.5							

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	35	58	57	58	58	51	50	46	64
Aspiración LpA @ 1,5m	21	44	43	44	44	36	35	32	50
Descarga (LwA)	37	54	54	49	61	52	44	38	63
Descarga LpA @ 1,5m	22	39	40	34	47	37	30	23	49
Radiado (LwA)	31	51	50	43	48	38	34	33	55
Radiado LpA @ 1,5m	16	36	36	28	33	24	19	19	40



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
 VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
 VISADO electrónico avanzado.
 Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vtebas3bb384423202019164





CAB-ECOWATT

5113863400 - CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN

Datos ErP

Diseño ecológico	
Reglamento (UE) N°1253/2014 de la comisión de 7 de julio de 2014	
Requisitos de información (anexo V)	
Descripción del producto	CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8
Información del Fabricante	S&P ES-08150 CIF-B64911928
Identificador	-
Tipo declarado	UVNR unidireccional
Accionamiento	VSD
Tipo SRC	Ninguno
Eficiencia térmica (%)	No aplica
Qnom (m3/s)	0,42
Pelec (kW)	0,33
PVEint (W/m3/s)	No aplica
Velocidad frontal (m/s)	1,5
$\Delta p_{s,ext}$ (Pa)	407,3
$\Delta p_{s,int}$ (Pa)	No aplica
$\Delta p_{s,add}$ (Pa)	No aplica
Eficiencia estática ventiladores (%)	68,1
Índice de fuga externa (%)	3
Índice de fuga interna (%)	No aplica
Rendimiento filtro	No aplica
Señal de aviso del filtro	No aplica
LWA dB(A)	61
https://www.solerpalau.com/	

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vtecbas3bb384423202019164



Fecha: 16/12/2019

Referencia: jakintza

Circuito: CALEFACCIÓN

Proyecto: IKASTOLA JAKINTZA

Item: 1

Tipo de protección	Caldera	Conexión de entrada	Racor Roscado
Temperatura máxima	90 °C	Material constructivo	Bronce-Latón
Temperatura mínima	20 °C	Apertura manual	Palanca / Maneta
		Estanqueidad	No
Potencia de instalación	250 kW		
Presión válvula seguridad	6,0 bar		

AP295 25-6,0/Br

Construcción en Bronce-Latón	
Temperatura Máxima TS	225 °C
Temperatura mínima TSmin	-60 °C
Presión Máxima PS	25 bar
Presión mínima PSmin	0 bar
Potencia de descarga a 6,0 bar	441 kW

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecbas3bb384423202019164



Plazo de entrega:

Validez de la oferta:

Diseñado por:

Comentarios:

El rendimiento del equipo seleccionado está garantizado, siempre y cuando se mantengan las condiciones establecidas en la ficha de cálculo.

AP295 25-6,0/Br:

Válvula(s) de seguridad INDELCASA, modelo AP295 – 1" (DN25) – 6,0 bar. Protección contra sobrepresiones en generadores térmicos e instalaciones hidráulicas de acuerdo a norma EN 12828 e instalaciones industriales.

- Válvula de seguridad de muelle de apertura inicial progresiva y posterior apertura total instantánea.
- Abierta y con palanca manual de apertura para verificaciones.
- Equipada con precinto para evitar manipulaciones internas. Señalización de presión de tarado grabada.
- Aditivo antihielo hasta un 30%.
- Construcción en bronce y latón.
- Montaje vertical. Conexiones roscadas macho para entrada y roscadas hembra para salida (2 tamaños superior a la entrada).
- Diseño de acuerdo a norma ISO 4126:2004. Examen CE de componentes según PED/DEP97/23/ y examen CE de tipo certificado por TÜV.

Presión de apertura	PSV:	6,0	bar	Presión máx. servicio	PS:	25	bar
Temperatura máx. servicio	TS:	225	°C	Temperatura mín. servicio	TS:	-60	°C
Potencia descargada vapor	Q _{PSV} :	441	kW	Potencia descargada agua	Q _{PSVW} :		kW
Conexión entrada	S:	1"	M	Conexión evacuación	S:	1 ½"	H



Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:



PLANOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlebas3bb384423202019164



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA

Archivo: MEMORIA PROYECTO JAKINTZA IKASTOLA

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:



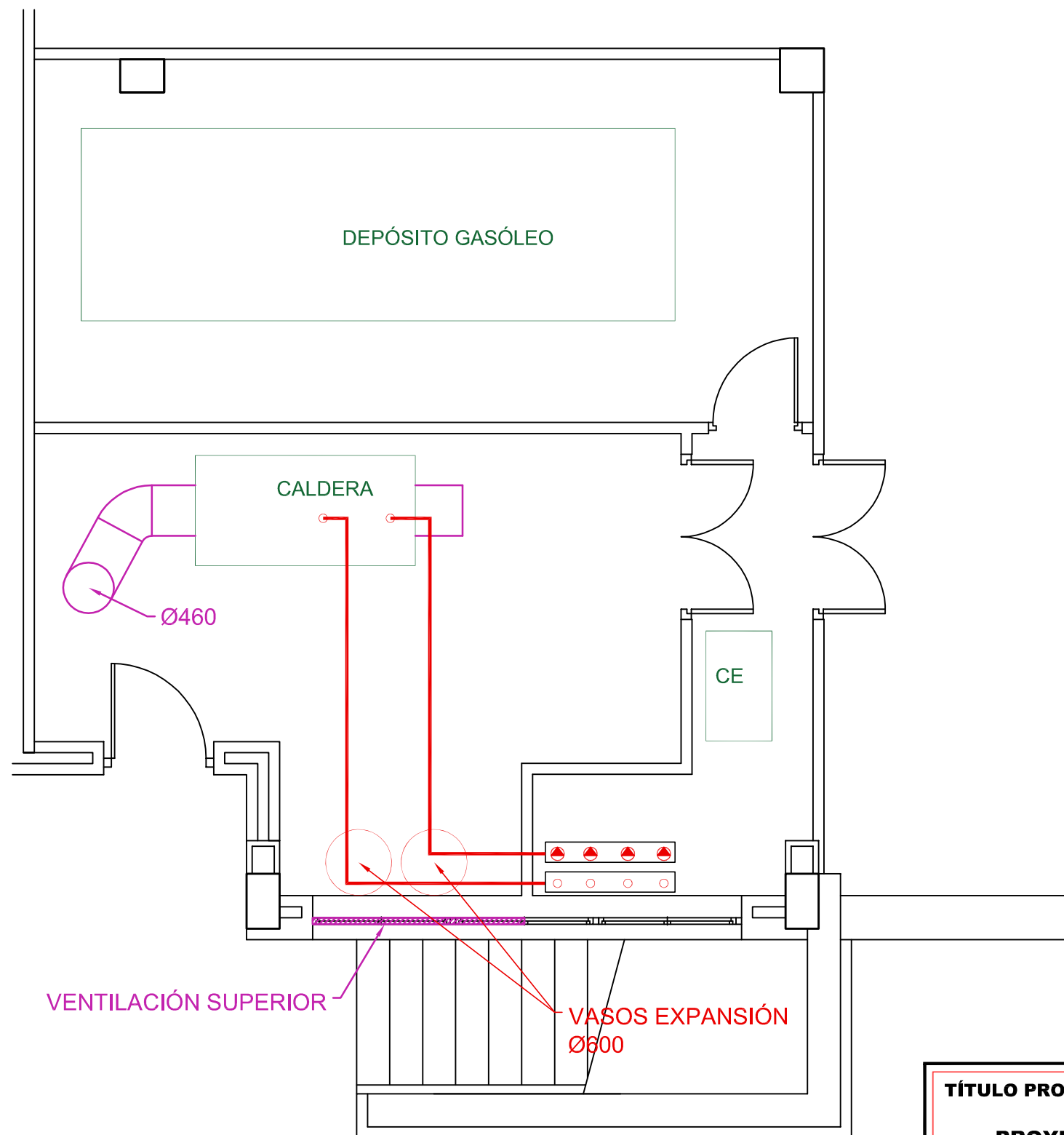
- ⇒ PLANO Nº 1: SALA CALDERAS, ESTADO ACTUAL
- ⇒ PLANO Nº 2: SALA CALDERAS, ESTADO REFORMADO
- ⇒ PLANO Nº 3: ESQUEMA DE PRINCIPIO HIDRÁULICO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vtebas3bb384423202019164



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA

Archivo: MEMORIA PROYECTO JAKINTZA IKASTOLA



TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

SALA DE CALDERA: ESTADO ACTUAL

NÚMERO / ZENBAKIA:

1

AUTOR DEL PROYECTO/
EGITASMOAREN EGILEA:

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/
ERAGILE:



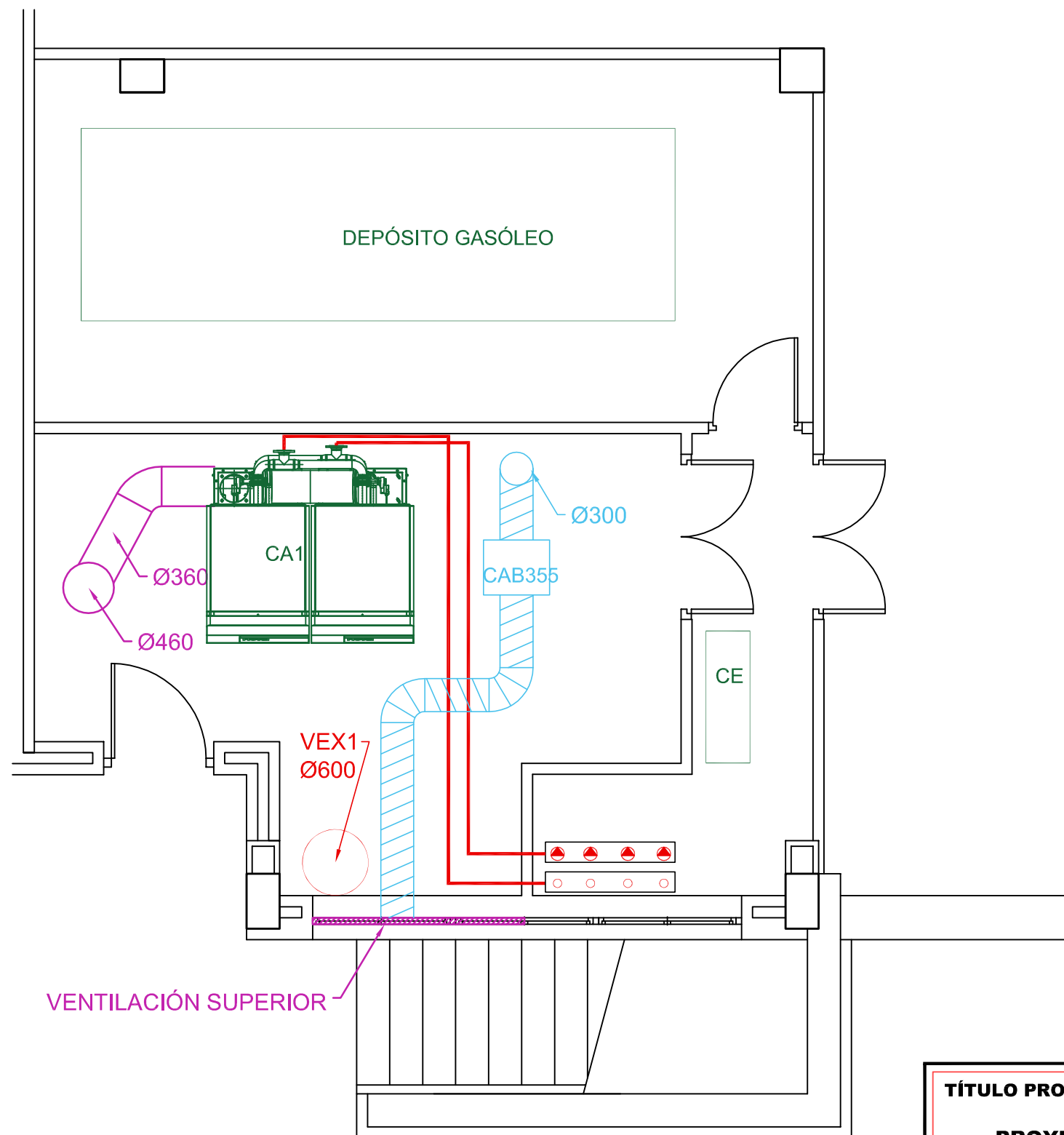
Escala / Eskala:

1/50

Fecha / Data:

ENERO 2020





TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

SALA DE CALDERA: ESTADO REFORMADO

NÚMERO / ZENBAKIA:

2

AUTOR DEL PROYECTO/
EGITASMOAREN EGILEA:

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/
ERAGILE:



Escala / Eskala:

1/50

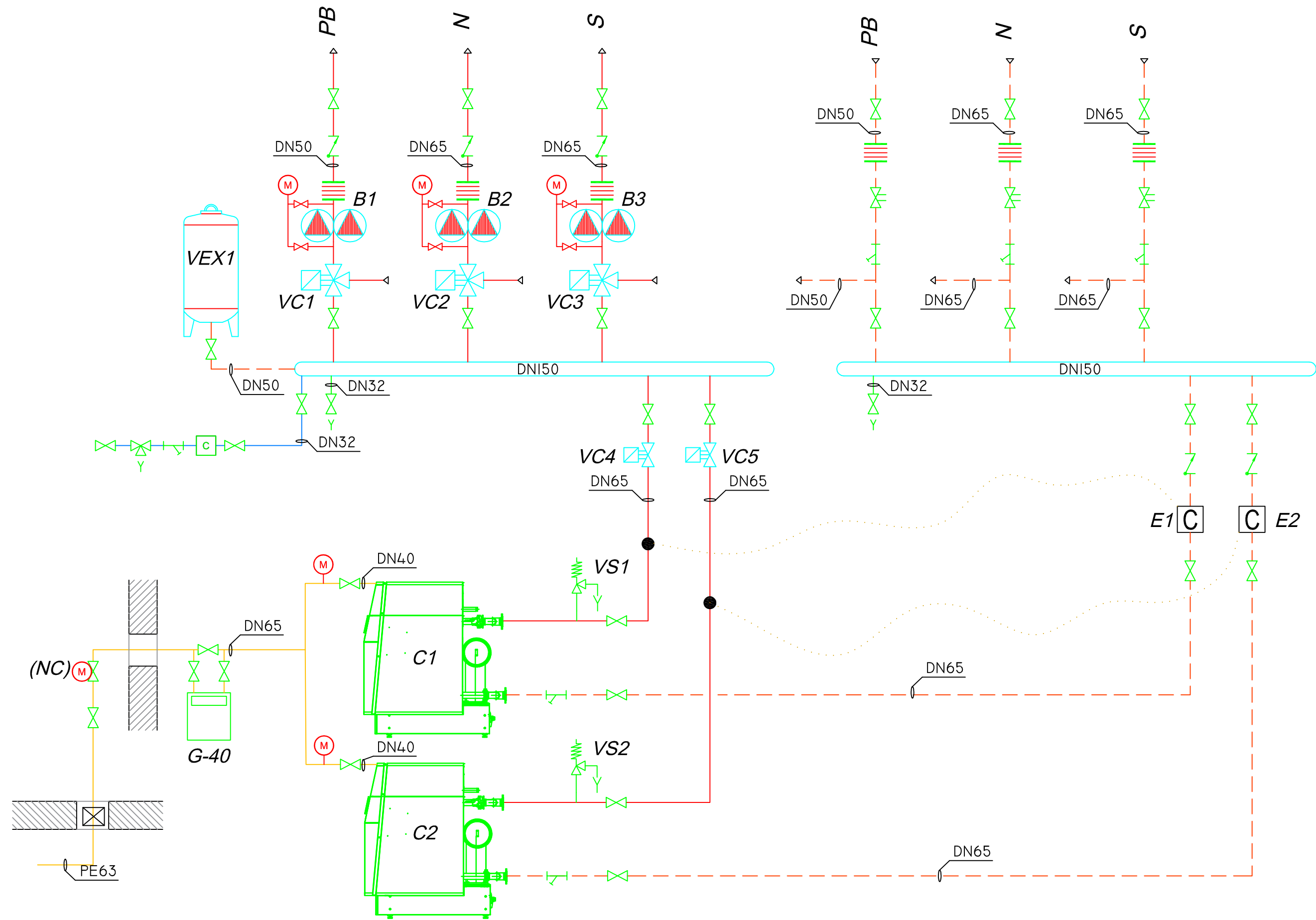
Fecha / Data:

ENERO 2020



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coligipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecbas3bb384423202019164





SIMBOLOGÍA

	TUBERÍA IMPULSIÓN CALOR		LLAVE DE CORTE		VÁLVULA DE SEGURIDAD		BOMBA
	TUBERÍA RETORNO CALOR		VÁLVULA ANTIRRETORNO		ANTIVIBRATORIO		VACIADO
	SECUNDARIO A.C.S.		FILTRO		MANÓMETRO		CONTADOR ENERGÍA
	LÍNEA DE CONTROL		VÁLVULA DE EQUILIBRADO		VASO EXPANSIÓN		CONTADOR DE AGUA
	TUBERÍA GAS		VÁLVULA MOTORIZADA DE 2 VÍAS				ESTABILIZADOR PRESIÓN 22mbar.
			VÁLVULA MOTORIZADA DE 3 VÍAS				

TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

ESQUEMA DE PRINCIPIO HIDRÁULICO

AUTOR DEL PROYECTO/
EGITASMOAREN EGILEA:

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/
ERAGILE:



NÚMERO / ZENBAKIA:

3

Escala / Eskala:

S/E

Fecha / Data:
ENERO 2020



Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:



PRESUPUESTO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vtebas3bb384423202019164



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA

Archivo: MEMORIA PROYECTO JAKINTZA IKASTOLA

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
CAP. PRODUCCIÓN DE CALOR				
UD.	CALDERA ULTRAGAS 500D	1,0	30.654,66	30.654,66
	Caldera de condensación a gas natural marca HOVAL o equivalente, modelo UltraGas 500D de 462kW de potencia nominal a 80/60°C, de las siguientes características: • Potencia: 462kW a 80/60°C • Rendimiento al 100% 80/60°C: 97,9%PCS • Rendimiento al 30%: 108,1%PCS • Potencia sonora: 72 dB(A) • Cámara de combustión en acero inoxidable • Máxima condensación de los humos gracias al intercambiador de flujo cruzado vertical fabricado de composite aluFer® (Acero inoxidable en el lado del agua y aluminio aleado en el lado de los humos) • Aislamiento térmico con lana mineral • Incluye presostato de seguridad (limitación máxima y mínima) • Sonda de temperatura de humos y termostato de seguridad • Quemador premezcla -- con ventilador y venturi -- funcionamiento modulante -- ignición automática -- ionización monitorizada -- presión de gas monitorizada • Caldera de gas totalmente carenada en chapa de acero lacada • Controlador TopTronic® E incluido • Posibilidad de conexión de una válvula de solenoide externa de gas con señal de error Incluso SET módulo BMS 0-10V, filtro de gas DN40 y < 50mm, control de estanqueidad, cajón de neutralización tipo KB24, interface Modbus TCP/RS485, transporte, p.p. de accesorios, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	CHIMENEA DINAK DW CON JUNTA DN300/360	1,0	2.471,08	2.471,08
	Entronque a chimenea actual mediante chimenea de evacuación de humos marca DINAK o equivalente, de doble pared y aislamiento intermedio, tipo DINAK DW con junta de 300/360 mm de diámetro, mediante módulos rectos y extensibles, codos 90° y 45°, Te de 135°, colector de hollín con desagüe, estabilizador de tiro, abrazaderas y anclajes intermedios, módulo de temperatura de humos; incluso p.p. de accesorios, piezas de unión, soportación, desagüe de condensados completo mediante tubería de PVC presión DN32, anclajes, medios de elevación, montaje y pruebas.			
UD.	BOMBA [B1]	1,0	1.705,51	1.705,51
	Bomba electrónica doble (1+1) [B1] marca DAB o equivalente, modelo EVOPLUS D 120/220.32 M de las siguientes características: - Modo de funcionamiento: DP-C/DP-V/n-const - Caudal: 6.250 l/h - Presión: 80,0 kPa - Tipo del motor: imán permanente - Índice de eficiencia: <0,23 - Alimentación eléctrica: 1-230V/50Hz - Clase de aislamiento: IP44 Incluso p.p. de accesorios, transporte, bridas de conexión, montaje, conexionado eléctrico, conexionado de control 0-10V, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	BOMBA [B2]	1,0	2.811,89	2.811,89
	Bomba electrónica doble (1+1) [B2] marca DAB o equivalente, modelo EVOPLUS D 180/250.40 M de las siguientes características: - Modo de funcionamiento: DP-C/DP-V/n-const - Caudal: 11.152 l/h - Presión: 100,0 kPa - Tipo del motor: imán permanente - Índice de eficiencia: <0,23 - Alimentación eléctrica: 1-230V/50Hz - Clase de aislamiento: IP44 Incluso p.p. de accesorios, transporte, bridas de conexión, montaje, conexionado eléctrico, conexionado de control 0-10V, pruebas y puesta en marcha.			



UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	BOMBA [B3]	1,0	2.599,13	2.599,13
	Bomba electrónica doble (1+1) [B3] marca DAB o equivalente, modelo EVOPLUS D 120/250.40 M de las siguientes características: - Modo de funcionamiento: DP-C/DP-V/n-const - Caudal: 7.740 l/h - Presión: 100,0 kPa - Tipo del motor: imán permanente - Índice de eficiencia: <0,23 - Alimentación eléctrica: 1-230V/50Hz - Clase de aislamiento: IP44 Incluso p.p. de accesorios, transporte, bridas de conexión, montaje, conexionado eléctrico, conexionado de control 0-10V, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA DE MARIPOSA FE/INOX/N CON PALANCA 90° DN65	18,0	114,97	2.069,46
	Válvula de mariposa tipo WAFER DN65, con accionamiento mediante palanca 90°, con uniones embridadas, de las siguientes características: • Presión Máx.: 16 bar • Cuerpo: fundición GG-25 • Mariposa: : INOX AISI-316 • Elastómero: EPDM Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones embridadas, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA BOLA DN50	5,0	77,16	385,80
	Válvula de bola DN50 con cuerpo de latón, conexiones H-H, presión máxima de servicio 25 BAR; incluso p.p. de accesorios, racores de unión, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA BOLA DN32	4,0	44,86	179,44
	Válvula de bola DN32 con cuerpo de latón, conexiones H-H, presión máxima de servicio 25 BAR; incluso p.p. de accesorios, racores de unión, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	FILTRO TIPO Y DN65	4,0	162,32	649,28
	Filtro de agua tipo Y DN65, conexiones embridadas, de las siguientes características: • Cuerpo: Fundición GG-25 c/recubrimiento epoxi • Tamiz: Acero Inoxidable AISI-304 Ø 1,5 mm • Conexión: Bridas taladradas s/DIN 2502 (PN16) Incluso p.p. de accesorios, bridas de unión, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	FILTRO TIPO Y DN50	1,0	84,30	84,30
	Filtro tipo Y de uniones roscadas DN50, de las siguientes características: • Cuerpo: Latón • Tamiz: Acero Inoxidable Ø 0,5 mm • Filtro: Acero Inoxidable • Temp. máx.: 110°C Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones roscadas, racores, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA RETENCIÓN DN65	4,0	100,87	403,48
	Válvula de retención de doble clapeta INOX.-CHECK PN16, DN65, de conexiones embridadas, de las siguientes características: • Cuerpo: Fundición GG-25 • Clapetas: Inox AISI - 304 • Junta de cierre: EPDM Incluso p.p. de accesorios, bridas de unión, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA RETENCIÓN DN50	1,0	84,39	84,39
	Válvula de retención de doble clapeta INOX.-CHECK PN16, DN50, de conexiones embridadas, de las siguientes características: • Cuerpo: Fundición GG-25 • Clapetas: Inox AISI - 304 • Junta de cierre: EPDM Incluso p.p. de accesorios, bridas de unión, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	PUENTE DE MANÓMETRO	3,0	72,61	217,83
	Puente de manómetro para medición de la presión diferencial en bomba compuesto por: - 2 uds. válvula de bola de latón hembra/hembra de presión máx. 25 bar y temperatura: -10/+130°C DN10 - 1 ud. manómetro con baño de glicerina de 63 mm de diámetro, conexión vertical 1/4" y escala 0-6 bar - Tubería de acero negro S/S DN10 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje y pruebas.			



UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	CONTADOR ENERGÍA [E1] DN65	1,0	1.403,38	1.403,38
	Contador de energía electrónico [E1] marca KAMSTRUP, modelo MULTICAL 603, de DN80, de las siguientes características: - Integrador MULTICAL® 603E - Caudalímetro ultrasónico ULTRAFLOW® DN65 - Caudal nominal 25,0 m³/h, 300 mm, PN 25 - Cable de conexión de caudalímetro e integrador 10m - Alimentación eléctrica exterior 230 VAC - 2 sondas de temperatura PT500 de 1,5m con vainas o portasondas - Pantalla de indicación de larga duración y alto contraste. - Lectura de energía térmica en KWh o GJ. - Lecturas adicionales programables (h, t°C, q, consumo y potencia - Puerto óptico para lectura de registros históricos - Tarjeta de comunicación BACnet MS/TP (RS485) con 2 entradas de impulsos (A, B) - Cumple MID 2004/22/CE y EN 1434 (R.D.889/2006) - 2 años de garantía. Incluso p.p. de accesorios, bridas de unión, transporte, montaje, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	CONTADOR ENERGÍA [E2] DN65	1,0	1.403,38	1.403,38
	Contador de energía electrónico [E2] marca KAMSTRUP, modelo MULTICAL 603, de DN80, de las siguientes características: - Integrador MULTICAL® 603E - Caudalímetro ultrasónico ULTRAFLOW® DN65 - Caudal nominal 25,0 m³/h, 300 mm, PN 25 - Cable de conexión de caudalímetro e integrador 10m - Alimentación eléctrica exterior 230 VAC - 2 sondas de temperatura PT500 de 1,5m con vainas o portasondas - Pantalla de indicación de larga duración y alto contraste. - Lectura de energía térmica en KWh o GJ. - Lecturas adicionales programables (h, t°C, q, consumo y potencia - Puerto óptico para lectura de registros históricos - Tarjeta de comunicación BACnet MS/TP (RS485) con 2 entradas de impulsos (A, B) - Cumple MID 2004/22/CE y EN 1434 (R.D.889/2006) - 2 años de garantía. Incluso p.p. de accesorios, bridas de unión, transporte, montaje, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA DE CONTROL [VC1]	1,0	568,56	568,56
	Válvula de control de tres vías de sector [VC1] marca SIEMENS o equivalente, modelo VBF21.50 PN16 con actuador eléctrico 0-10V modelo SAL61.00T10, de las siguientes características: - Caudal requerido 6,25 m³/h - ΔpV100 requerido 5 kPa - kvs 40 m³/h - ΔpV100 2,44 kPa - Característica de la válvula lineal - Presión permitida de funcionamiento 600 kPa - Δpmax 30 kPa - Tiempo de posicionamiento 120 s - Señal de control DC 0...10 V - Grado de protección IP54 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, piezas de unión, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA DE CONTROL [VC2]	1,0	621,42	621,42
	Válvula de control de tres vías de sector [VC2] marca SIEMENS o equivalente, modelo VBF21.65 PN16 con actuador eléctrico 0-10V modelo SAL61.00T10, de las siguientes características: - Caudal requerido 11,152 m³/h - ΔpV100 requerido 10 kPa - kvs 63 m³/h - ΔpV100 3,13 kPa - Característica de la válvula lineal - Presión permitida de funcionamiento 600 kPa - Δpmax 30 kPa - Tiempo de posicionamiento 120 s - Señal de control DC 0...10 V - Grado de protección IP54 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, piezas de unión, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			



UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	VÁLVULA DE CONTROL [VC3]	1,0	621,42	621,42
	Válvula de control de tres vías de sector [VC3] marca SIEMENS o equivalente, modelo VBF21.65 PN16 con actuador eléctrico 0-10V modelo SAL61.00T10, de las siguientes características: - Caudal requerido 11,152 m³/h - ΔpV100 requerido 10 kPa - kvs 63 m³/h - ΔpV100 3,13 kPa - Característica de la válvula lineal - Presión permitida de funcionamiento 600 kPa - Δpmax 30 kPa - Tiempo de posicionamiento 120 s - Señal de control DC 0...10 V - Grado de protección IP54 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, piezas de unión, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA DE CONTROL [VC4]	1,0	732,50	732,50
	Válvula de control de mariposa estanca [VC4] marca SIEMENS o equivalente, modelo VKF46.65 PN16 con actuador eléctrico 0-10V modelo SAL61.00T20, de las siguientes características: - Caudal requerido 13186 l/h - ΔpV100 requerido 4 kPa - kvs 215 m³/h - ΔpV100 0,38 kPa - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δps 1600 kPa - Tiempo de posicionamiento 120 s - Señal de control DC 0...10 V - Grado de protección IP54 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, piezas de unión, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA DE CONTROL [VC5]	1,0	732,50	732,50
	Válvula de control de mariposa estanca [VC5] marca SIEMENS o equivalente, modelo VKF46.65 PN16 con actuador eléctrico 0-10V modelo SAL61.00T20, de las siguientes características: - Caudal requerido 13186 l/h - ΔpV100 requerido 4 kPa - kvs 215 m³/h - ΔpV100 0,38 kPa - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δps 1600 kPa - Tiempo de posicionamiento 120 s - Señal de control DC 0...10 V - Grado de protección IP54 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, piezas de unión, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VASO DE EXPANSIÓN [VEX1]	1,0	1.967,49	1.967,49
	Depósito de expansión [VEX1] con carga fija de aire PNEUMATEX o equivalente, modelo STATICO SU600-6 bar, de las siguientes características: - Vejiga estanca "airproof" de butilo, no recambiable - Acero, soldado, color: "beryllium" - Zócalo cilíndrico para instalación vertical y cáncamo de elevación - Orificio endoscópico de inspección para revisiones internas - Certificado de examen CE según PED 97/23/EC - Vejiga estanca "airproof" de butilo de acuerdo a DIN 4807 - 5 años de garantía - Llave de corte de seguridad con capuchón Pneumatex DLV 20 Incluso p.p. de accesorios, conexión a tubería, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha.			



UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	VÁLVULA DE SEGURIDAD [VS1]	1,0	360,07	360,07
	Válvula de seguridad [VS1] marca PNEUMATEX o equivalente, modelo AP295 25-6,0/Br según norma EN 12828 de las siguientes características: • Muelle de apertura inicial progresiva y posterior apertura total instantánea. • Abierta y con palanca manual de apertura para verificaciones. • Equipada con precinto para evitar manipulaciones internas. • Señalización de presión de tarado grabada. • Construcción en bronce y latón. • Montaje vertical. Conexiones roscadas macho para entrada y roscadas hembra para salida (2 tamaños superior a la entrada). • Diseño de acuerdo a norma ISO 4126:2004. Examen CE de componentes según PED/DEP97/23/ y examen CE de tipo certificado por TÜV. Incluso p.p. de accesorios, conexión roscada, conducción a desagüe, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE SEGURIDAD [VS2]	1,0	360,07	360,07
	Válvula de seguridad [VS2] marca PNEUMATEX o equivalente, modelo AP295 25-6,0/Br según norma EN 12828 de las siguientes características: • Muelle de apertura inicial progresiva y posterior apertura total instantánea. • Abierta y con palanca manual de apertura para verificaciones. • Equipada con precinto para evitar manipulaciones internas. • Señalización de presión de tarado grabada. • Construcción en bronce y latón. • Montaje vertical. Conexiones roscadas macho para entrada y roscadas hembra para salida (2 tamaños superior a la entrada). • Diseño de acuerdo a norma ISO 4126:2004. Examen CE de componentes según PED/DEP97/23/ y examen CE de tipo certificado por TÜV. Incluso p.p. de accesorios, conexión roscada, conducción a desagüe, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	COLECTOR AN S/S EN10255 DN150 CALORIFUGADA+AL	2,0	1.969,71	3.939,42
	Colector de 2,5 m realizado con tubería de acero negro S/S EN10255 DN150, calorifugado mediante plancha de espuma elastomérica con barrera de vapor de 40 mm de espesor marca K-FLEX ST o equivalente, con certificación DIN 1988/7 relativa al contenido de halógenos, y acabado en chapa de aluminio de 0,6-0,8 mm; incluso p.p. de accesorios, injertos, tapas, soportación, transporte, izado, montaje y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA ACERO NEGRO S/S EN10255 DN65 CALORIFUGADA (30)+AL	76,0	82,43	6.264,68
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN65 calorifugada mediante coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST de e=30 mm con acabado final en chapa de aluminio (incluida p.p. de aislamiento de válvulas y accesorios); incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante (dos manos), soldaduras, medios de elevación para trabajo en altura, montaje y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA ACERO NEGRO S/S EN10255 DN50 CALORIFUGADA (30)+AL	12,0	74,38	892,56
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN50 calorifugada mediante coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST de e=30 mm con acabado final en chapa de aluminio (incluida p.p. de aislamiento de válvulas y accesorios); incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante (dos manos), soldaduras, medios de elevación para trabajo en altura, montaje y pruebas.			
UD.	LLENADO DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN DN32	1,0	692,64	692,64
	Llenado de la instalación compuesto por: - 2 Uds. válvula de bola PN25 DN32 - Válvula desconectora DN32 - Filtro tipo Y DN32 - Contador de agua con tarjeta de comunicación Wireless M-Bus - Tubería de acero INOX AISI 316L 35x1,5 Incluso soportes y accesorio para la instalación y funcionamiento, conexionado eléctrico y de control, calorifugada mediante coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST de 25 mm de espesor, con acabado final en chapa de aluminio, y acometida eléctrica. Totalmente instalado, probado, conexionado y en funcionamiento.			
UD.	DESGUACE SALA DE CALDERAS Y BOMBEO	1,0	5.215,49	5.215,49
	Desguace completo de la instalación hidráulica e instalación eléctrica de Sala de Calderas y Sala de Bombas/Vestíbulo, y saneado de suelos y paredes para mejorar sus características y aspecto (pintura, alicatados, etc.), manteniendo las salidas a circuitos principales de Calefacción; incluso p.p. de accesorios e instalaciones complementarias, herramienta, transporte, gestión de los residuos generados y mano de obra.			



UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	ADECUACIÓN BANCADA	1,0	709,22	709,22
	Adecuación de la bancada de la caldera a la nueva caldera para soportación de la misma con nivelación delo conjunto y acabado en pintura. Totalmente acabada.			
TOT.		TOTAL PRODUCCIÓN DE CALOR:		70.801,05
CAP. REGULACIÓN Y CONTROL				
UD.	SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL	1,0	6.848,80	6.848,80
	Cuadro de control del sistema de producción y distribución de CALEFACCIÓN con posibilidad a futuro de una conexión y telegestión vía Servidor Web DESIGO Control Point, conteniendo todo el conjunto de módulos y hardware necesario, marca SIEMENS, conforme al listado y especificación de Proyecto (terminal, módulos ED/EA/SD/SA, convertidores, fichas, etc.); ingeniería, programación y puesta en marcha; material de campo (sondas de temperatura, sondas de inmersión, sondas de presión, presostatos, interruptores de flujo, etc.) . Totalmente programado y en funcionamiento, incluyendo entre otros: ☐ Control de la temperatura de impulsión circuitos mediante V3V f(tEXT). ☐ Regulación de temperatura de producción en Calderas. ☐ Regulación cascada calderas Incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, montaje, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			
TOT.		TOTAL REGULACIÓN Y CONTROL:		6.848,80
CAP. ELECTRICIDAD				
UD.	CUADRO ELÉCTRICO [CE1]	1,0	2.945,99	2.945,99
	Cuadro eléctrico [CE1] en Vestíbulo de Sala de Calderas construido en armario metálico de superficie de suelo tipo "Prisma Plus" modular, de Merlin Gerin o equivalente, según UNE-EN 60439-1, para interior, para albergar los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales omnipolares de tipo caja moldeada y/o modular de los equipos del sistema de calefacción y A.C.S., elegidos según criterios de selectividad, adecuado a una intensidad de cortocircuito de 15 kA, de la marca Merlin Gerin o ABB o equivalente. Con analizador de redes conectable. Incluso embarrados, bornas de salida, pequeño material necesario para su correcta instalación, fijación y conexión, marcado de los circuitos y placa normalizada según REBTe intensidad del interruptor general. Notas: - Todo el cableado interior se realizará con conductores de cobre no propagador de llama y con emisión de humos y opacidad reducida tipo H07Z1-K. - Se instalará la protección de sobretensiones necesaria para la zona de utilización. - La lcc de entrada será la marcada en planos y la lcc de los interruptores de las salidas será la adecuada con los criterios de filiación y selectividad indicados por el fabricante, de manera que se garantice la seguridad del cuadro. - La pletina de neutro tendrá la misma sección que la de las fases. - Los diferenciales serán regulables en tiempo y sensibilidad. - Reserva de un 30% de espacio libre. - Se realizará un estudio de selectividad de toda la instalación por el instalador. Medida la unidad terminada completamente instalada, conexionada y probada y funcionando.			
UD.	ACOMETIDA ELÉCTRICA A EQUIPOS	14,0	192,91	2.700,74
	Acometida eléctrica de alimentación a EQUIPOS desde cuadro [CE1] mediante cable de Cu flexible RZ1-K(AS) de 3x ⁰⁰⁰ +T mm2 (a definir en cada caso), compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV, con aislamiento XLPE, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagador de incendios (UNE-EN 50266.2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos (UNE-EN 50267-2) y baja emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-2); para instalación en bandeja galvanizada en caliente, según R.E.B.T., terminales en las puntas, elementos de señalización y marcaje de los circuitos, brida libre de halógenos para la sujeción del marcador y pequeño material; totalmente instalada.			



UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	CABLEADO DE CONTROL	1,0	1.312,06	1.312,06
	Cableado de todos los elementos de campo del sistema de Control desde cuadro mediante cable de Cu flexible RZ1-K(AS) de 3x ⁰⁰⁰ mm2 (a definir en cada caso), compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV, con aislamiento XLPE, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagador de incendios (UNE-EN 50266.2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos (UNE-EN 50267-2) y baja emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-2); para instalación en bandeja galvanizada en caliente, según R.E.B.T., terminales en las puntas, elementos de señalización y marcaje de los circuitos, brida libre de halógenos para la sujeción del marcador y pequeño material; totalmente instalada.			
TOT.		TOTAL ELECTRICIDAD:		6.958,79
CAP. GAS NATURAL				
M.L.	TUBERÍA ACERO NEGRO S/S EN10255 DN65	14,0	49,75	696,50
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN65 protegida con dos manos de pintura antioxidante y una mano de pintura de acabado al esmalte normalizada en tramos aéreos; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura, soldaduras, medios de elevación para trabajo en altura, montaje y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA ACERO NEGRO S/S EN10255 DN40 PROTEGIDA	8,0	38,99	311,92
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN40 protegida con dos manos de pintura antioxidante y una mano de pintura de acabado al esmalte normalizada en tramos aéreos; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura, soldaduras, medios de elevación para trabajo en altura, montaje y pruebas.			
UD.	PIEZA TRANSICIÓN AC2"/PE63	1,0	82,86	82,86
	Pieza de transición PE63-AC2" en la acometida de gas a la E.R.M.; incluso p.p. de accesorios, uniones, mano de obra y pruebas.			
UD.	TUBERÍA DE POLIETILENO PE100 SDR11 DN63	10,0	16,17	161,70
	Tubería de polietileno para conducción de gas enterrada, PE100 SDR11 DN63 fabricado según Norma UNE-EN 1555; incluso p.p. de accesorios, codos, reducciones, soportación, señalización, uniones, montaje y pruebas.			
UD.	VENTÓMETRO [0-60]MBAR	2,0	123,73	247,46
	Ventómetro Ø100 mm escala [0...60]mbar, según requisitos y condiciones de ensayo conformes a EN 837-1, para medios gaseosos, de las siguientes características: • Conexión a proceso: Aleación de cobre. • Conexión radial inferior: Rosca macho G ½". • Elemento de medición: Aleación de cobre. • Mecanismo de aguja: Aleación de cobre, piezas de desgaste argentán. • Caja: Acero inoxidable / Seco. incluso p.p. de accesorios, reducciones, soportación, uniones, llave de pulsador, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE ESFERA GAS DN65	2,0	137,68	275,36
	Válvula de corte de esfera para gas con palanca, DN65, de las siguientes características: • Válvulas de cierre de macho esférico, ¼ de vuelta, con conexiones para junta plana. • Material del cuerpo y de la bola latón. • Material de los asientos: PTFE. • Presión nominal: 5 Kg/ cm2. • Producto certificado con la "N" de AENOR. Incluso p.p. de accesorios, racores de unión, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE ESFERA GAS DN40	2,0	60,85	121,70
	Válvula de corte de esfera para gas con palanca, DN40, de las siguientes características: • Válvulas de cierre de macho esférico, ¼ de vuelta, con conexiones para junta plana. • Material del cuerpo y de la bola latón. • Material de los asientos: PTFE. • Presión nominal: 5 Kg/ cm2. • Producto certificado con la "N" de AENOR. Incluso p.p. de accesorios, racores de unión, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	DETECCIÓN Y CORTE DE GAS SALA CALDERAS	1,0	1.827,18	1.827,18
	Central detectora de gas de dos zonas marca EURO-COBIL o equivalente RGY000MBP4 con 2 sondas SGYME0V4XD de gas natural homologadas, electroválvula de corte tipo NC de rearme automático DN65; incluso p.p. de accesorios, montaje, cableado y conexionado eléctrico, pruebas y puesta en marcha.			



UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
M.L.	ZANJA TUBERÍA ENTERRADA DE GAS	10,0	173,53	1.735,30
	Apertura y cierre de zanja para trazado enterrado de tubería de gas, con reposición de pavimento, con excavación a cielo abierto en suelo de arcilla dura con grava compacta con medios mecánicos, y carga a camión; relleno de zanja con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 y Norma NorteGas, y cinta o distintivo indicador de la instalación. Completamente terminada.			
UD.	VENTILADOR [V-01] CAB-355 ECOWATT PLUS 230V50/60HZ N8	1,0	1.516,86	1.516,86
	Caja de ventilación estanca [V-01], de bajo nivel sonoro, bajo perfil, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico ininflamable (M0) de 50 mm de espesor, silenciador acústico en la aspiración, ventilador centrífugo de álabes hacia atrás, motor brushless de corriente continua, de alto rendimiento y bajo consumo, alimentación 230V±15% 50/60Hz, IP44, clase B, interruptor ON/OFF con potenciómetro incorporado para ajustar la velocidad del 10 al 100%, entrada analógica para controlar el ventilador con una señal de 0-10V y señal ON-OFF, marca S&P o equivalente modelo CAB-355 ECOWATT PLUS 230V50/60HZ N8; incluso p.p. de accesorios, transporte, soportación, conexionado eléctrico, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
M2	CONDUCTO RECTANGULAR CHAPA GALVANIZADA [0,8...1]MM	25,0	27,28	682,00
	Conducto de sección rectangular, construido en chapa de acero galvanizada en caliente por inmersión de [0,8...1,0] mm de espesor con uniones transversales METU de [20...30] mm, construido según UNE 100-101, UNE 100-102 y UNE 100-103. Incluso p.p. de elementos de unión, curvas, tes, derivaciones, uniones a equipos, plenums, ampliaciones, reducciones, soportes, accesorios, etc. Incluso instalación y pruebas, con todos los medios, accesorios y operaciones necesarias para su correcta instalación.			
TOT.		TOTAL GAS NATURAL:		7.658,84
CAP. INERTIZACIÓN DEPÓSITO GASÓLEO-C				
UD.	INERTIZACIÓN DEPÓSITO GASÓLEO-C 10.000 LITROS	1,0	2.138,57	2.138,57
	Inertización de depósito de Gasóleo-C de 10.000 litros de capacidad consistente en: - Desmontaje de boca de hombre y tuberías asociadas, y apertura de tanque de combustible - Extracción de residuo, limpieza y desgasificación de tanque - Medición de ausencia de atmósfera explosiva en interior y certificados correspondientes, incluida tramitación de Industria - Gestión del residuo de gasóleo-C extraído, incluidos trámites y documentación final de certificados Totalmente realizado, tramitado y certificado.			
TOT.		TOTAL INERTIZACIÓN DEPÓSITO GASÓLEO-C:		2.138,57
CAP. VARIOS				
UD.	LEGALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN AS-BUILT	1,0	1.854,88	1.854,88
	Legalización completa de la instalación térmica y de gas conforme a lo estipulado por el RITE y la ORDEN de 22 de julio de 2008 por la que se dictan normas en relación con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE); incluyendo firma, visado y tramitación de todos los documentos que sean preceptivos: Proyecto o Memoria, certificados de Dirección de Obra, Certificados de Instalación, Certificados de pruebas, etc.			
UD.	PUESTA EN MARCHA	1,0	1.117,29	1.117,29
	Puesta en marcha completa de la instalación y elaboración de protocolos de funcionamiento, manual de uso, manual de mantenimiento, formación del personal de mantenimiento. Totalmente acabado.			
UD.	AYUDAS, SANEADO, PINTURA	1,0	3.011,46	3.011,46
	Ayudas de albañilería, obra civil y pintura para la correcta ejecución de las instalaciones y el desguace, incluyendo apertura y recibido posterior de huecos para el paso de tuberías y conductos en muros y paredes; instalación y recibido de pasamuros; rozas y posterior recibido para tendido de instalaciones; desmontaje y posterior montaje de puerta para el paso de calderas; saneado de paredes y techos en Sala de Calderas; pintura reparadora en paredes; pintado de suelo; herramienta, material, mano de obra, desescombro y portes.			
TOT.		TOTAL VARIOS:		5.983,63

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Guipúzcoa
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coligipuzkoa.e-gestio.n.es/validacion.aspx con CSV: Vlecbas3bb384423202019164



UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
CAP. GESTIÓN DE RESIDUOS				
UD.	PLAN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	1,0	1.142,90	1.142,90
	Elaboración del Plan de Gestión de Residuos y su implantación y seguimiento en Obra, incluyendo documentación, visitas, certificados, Informe final, transportes, trámites y gestión ante organismos competentes en la materia. Completamente documentado y tramitado.			
TOT.	TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS:			1.142,90

RESUMEN DEL PRESUPUESTO	
TOTAL PRODUCCIÓN DE CALOR:	70.801,05
TOTAL REGULACIÓN Y CONTROL:	6.848,80
TOTAL ELECTRICIDAD:	6.958,79
TOTAL GAS NATURAL:	7.658,84
TOTAL INERTIZACIÓN DEPÓSITO GASÓLEO-C:	2.138,57
TOTAL VARIOS:	5.983,63
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS:	1.142,90
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL:	101.532,58
GASTOS GENERALES (13%):	13.199,24
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%):	6.091,95
TOTAL EJECUCIÓN CONTRATA:	120.823,77
I.V .A. (21%):	25.372,99
TOTAL PRESUPUESTO:	146.196,76



Irún, ENERO de 2.020
 El ingeniero industrial
 Josetxo Bald Garmendia
 Colegiado Nº 2.205



Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1ecbas3bb384423202019164



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA

Archivo: MEMORIA PROYECTO JAKINTZA IKASTOLA

1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer la previsión de riesgos más frecuentes durante la ejecución de las obras del *PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA*, así como los medios para evitarlos, instalaciones obligadas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El Instalador adjudicatario de los trabajos de la reforma será el encargado de desarrollar el Plan de Seguridad y Salud laboral y de abrir el Centro de Trabajo correspondiente, así como de todas las tramitaciones y gestiones necesarias para garantizar la consecución de lo estipulado en el REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

Según el RD 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obra de construcción, es responsabilidad y obligación del Promotor, en este caso *AYUNTAMIENTO DE DONOSTIA*, la contratación del coordinador de seguridad para la fase de ejecución de la misma.

2. ANTECEDENTES Y DATOS DE LA OBRA

- ⇒ Denominación: *PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA*
 - ⇒ Emplazamiento: Escolta Real Nº 12
 - ⇒ Propietario: AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN
 - ⇒ Presupuesto: Se ha previsto un presupuesto Ejecución Contrata de 120.823,77€ (<450.759€).
 - ⇒ Plazo de ejecución: Se considera un plazo de 60 días laborables.
 - ⇒ Número de trabajadores: En función del tipo de obra y de su duración el número de trabajadores no superará a 6.
 - ⇒ Volumen de mano de obra: $60 \times 6 = 360$ (<500)
 - ⇒ Centros asistenciales: El Centro Asistencial más cercano en caso de necesidad de evacuación de un herido es el Hospital Donostia.
- Descripción de la obra y de las unidades constructivas que la componen: Todos los datos precisos se encuentran ampliamente desarrollados en la Memoria, Planos y Presupuesto precedentes por lo que se puede comprobar cualquier detalle en él.



- ❑ Circulación de personal: Estará prohibido el acceso a las obras a toda persona ajena a la misma.

3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los riesgos más frecuentes en obras de estas características son los siguientes: golpes y heridas en las extremidades, quemaduras por soldadura, caída de objetos, caída de personal al mismo nivel, electrocuciones, caída a nivel inferior, etc.

Deberán observarse:

- ⇒ Normas básicas de seguridad: las máquinas pequeñas y herramientas que deben utilizarse tendrán doble aislamiento; se apartarán las botellas de gas de las proximidades de fuentes de calor; se comprobará el buen estado de la herramienta manual; las conexiones eléctricas se realizarán sin tensión; las pruebas que deban realizarse con tensión se efectuarán cuando se haya comprobado el acabado de la instalación eléctrica.
- ⇒ Protecciones personales: mono de trabajo, casco de seguridad homologado, calzado de seguridad y aislante, mandiles de cuero, guantes aislantes y gafas protectoras para la soldadura, herramientas de mano aisladas para trabajos de electricidad.
- ⇒ Protecciones colectivas: las escaleras, plataformas y andamios, si son necesarios, estarán en perfectas condiciones y dispondrán de barandilla y elementos antideslizantes en su base y peldaños, se señalizarán las zonas de trabajo que estarán limpias y ordenadas.

Instalaciones provisionales:

- ⇒ Electricidad: se realizará el suministro eléctrico para obra a través de un cuadro que cumpla las normas de la empresa suministradora. Estará construido de modo que evite el contacto con los elementos bajo tensión y dispondrá de protecciones contra fugas a tierra, cortocircuitos y sobrecargas mediante interruptor magnetotérmico y diferencial de 300 mA. Los riesgos más frecuentes son las descargas de origen directo e indirecto y el mal funcionamiento de los sistemas de protección. Como norma básica de seguridad se considerará, mientras no se compruebe lo contrario, que la instalación se encuentra bajo tensión. Los aparatos portátiles que sean necesarios para los trabajos serán estancos al agua y estarán aislados.
- ⇒ Contra incendios: las fuentes de calor susceptibles de provocar un incendio pueden ser hogueras, rayos solares, cigarrillos, conexiones eléctricas, soldadura, etc. Los riesgos más comunes son las quemaduras y la intoxicación. Deberá señalarse perfectamente la existencia de productos inflamables que estarán almacenados en un lugar diferente al de trabajo, se realizarán revisiones periódicas de la instalación eléctrica. Se deberá



disponer de al menos un extintor de eficacia 13A-113B de 6 Kg de capacidad, de polvo polivalente.

⇒ Maquinaria y herramienta:

- o Grupo de soldadura: los riesgos en su utilización son la descarga eléctrica, las quemaduras y la proyección de partículas. Las normas de seguridad principales son: la manguera de alimentación estará protegida si discurre por zonas de paso, el grupo estará protegido contra derivaciones, se utilizarán casco con pantalla protectora de doble vidrio y basculante, guantes y mandil de cuero, no se dejará la pinza directamente en el suelo y se comprobará que el grupo esté perfectamente conectado a tierra antes de su utilización.
- o Herramienta manual como taladros, martillo, disco radial, etc. Los riesgos más frecuentes son los siguientes: descarga eléctrica, proyección de partículas, caída en altura, generación de polvo, corte en extremidades, incendios, etc. Las normas básicas de seguridad serán: todas las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento y estarán revisadas periódicamente; se utilizará casco protector, guantes de cuero, cinturón de seguridad en trabajos de altura.

Se hará una evaluación específica en todos los puestos de trabajo donde la identificación general de riesgos ponga de manifiesto la existencia de algún tipo de riesgo. Se evaluará también la Posibilidad de que los factores de riesgo se materialicen en los daños normalmente esperables de un accidente. Para su determinación se considerará la frecuencia de exposición al riesgo y los factores de riesgo que tienen una relación causal directa con el accidente. Los niveles de probabilidad son:

- ❑ Baja: La materialización del riesgo es muy improbable.
- ❑ Media-baja: La materialización del riesgo es de escasa probabilidad.
- ❑ Media: La materialización del riesgo puede suceder alguna vez.
- ❑ Media-alta: La materialización del riesgo puede suceder varias veces.
- ❑ Alta: La materialización del riesgo puede suceder bastantes veces.
- ❑ Muy alta: La materialización del riesgo ocurre con mucha frecuencia.

El área de trabajo cumplirá con las normas de seguridad e higiene en el trabajo necesarias, condiciones de iluminación, ventilación, etc.

Antes de comenzar cualquier tipo de trabajo se procederá al cierre de las llaves de paso, tanto de agua como de gas, de las redes que se vean afectadas por la obra, y a la anulación segura del suministro eléctrico cuando se trata de equipos eléctricos, procediendo a continuación a acometer la operación o desmontajes.

Los trabajadores no deben estar expuestos a niveles sonoros nocivos o cualquier factor externo nocivo como gases, polvo. etc. Los trabajadores utilizarán



el vestuario adecuado, así como guantes en trabajos como soldaduras, y protección para la vista.

Se tenderá especial cuidado en caídas y sobreesfuerzos. La limpieza y desalojo del material utilizado en los trabajos, son necesarios para la puesta en funcionamiento de la misma. Mucha atención con los aparatos a presión. En estos casos se deberá consultar y contar con el apoyo, asesoramiento y coordinación del personal de Mantenimiento del Edificio conocedor de sus instalaciones y equipos.

Especial atención deberá prestarse en las maniobras de izado o evacuación de equipos y materiales de/a la CUBIERTA. Se deberán tomar todas las precauciones para evitar accidentes siempre en perfecta coordinación con los profesionales de la/s grúa/s que deberán disponer de su propio plan de seguridad y protocolo de actuación: señalización, vallado, comunicación, coordinación, etc.

Cada trabajador debe ser consciente de que o vale únicamente con observar las medidas de seguridad básicas sino que es necesario hacer que se observen por todo el equipo que colabore en la Obra. Deberá ponerse en conocimiento del responsable de Seguridad cualquier falla que exista en este capítulo y no admitirá la realización de ningún trabajo si no se observan las medidas de seguridad adecuadas para su realización.

4. NORMATIVA GENERAL DE APLICACIÓN

- ⇒ REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ⇒ LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- ⇒ REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- ⇒ RESOLUCIÓN de 8 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta de los acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- ⇒ RESOLUCIÓN de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- ⇒ LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (Disposición adicional 14ª)



- ⇒ REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (Disposición adicional 10ª ; Anexo I.h)
- ⇒ REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. (Artículos 11.6, 11.7, 12.23, 12.24, 12.27, 12.28, 12.29, 13.15, 13.16, 13.17)
- ⇒ REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (Disposición adicional 1ª)
- ⇒ LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (Artículo 7.2.-Comunicación apertura centro de trabajo. Construcción)
- ⇒ REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (Disposición adicional 2ª)
- ⇒ ORDEN TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.



Irun, enero de 2.020
El ingeniero industrial
Josetxo Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205



Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:



GESTIÓN DE RESIDUOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vtecbas3bb384423202019164



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN LA IKASTOLA JAKINTZA DE DONOSTIA

Archivo: MEMORIA PROYECTO JAKINTZA IKASTOLA

1. INTRODUCCIÓN

El alcance de este Estudio de Gestión de Residuos es establecer las pautas para que el Instalador adjudicatario de la reforma desarrolle el preceptivo PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS con el conjunto de medidas adoptadas en obra dirigidas a la prevención y control de los impactos que se generen en este ámbito durante cada una de las fases de la obra de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, así como con el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. El Plan deberá de someterse al análisis y aprobación por parte de la Dirección de Obra.

El plan detallará los distintos aspectos del estudio de gestión de residuos y definirá la persona responsable de su correcta ejecución. Una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la Propiedad, el plan pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Conviene recordar que la finalidad de la Gestión de Residuos puede resumirse en los siguientes puntos (Decreto 112/2012 de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Fomentar, en condiciones ambientalmente seguras, la reutilización de materiales de construcción y demolición):

- ⇒ Fomentar, por este orden, la prevención, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos de construcción y demolición en condiciones ambientalmente seguras.
- ⇒ Minimizar la eliminación de los residuos de construcción y demolición.
- ⇒ Asegurar la correcta eliminación de los residuos de construcción y demolición.
- ⇒ Contribuir al desarrollo de la edificación sostenible sin menoscabo de la calidad y funcionalidad de los edificios.

Todos los materiales derivados de la construcción y demolición, recogidos en el Proyecto, deberán gestionarse adecuadamente según los gestores autorizados incluidos en el presente Estudio de Gestión de Residuos, de acuerdo con el principio de Jerarquía contemplado en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Igualmente, y de acuerdo con el Decreto 112/2012, tras la finalización de las obras el Instalador deberá confeccionar y entregar al promotor-productor el Informe Final de Gestión de Residuos (IFG) verificado por un Colegio Profesional (Decretos 212/2012 y 407/2013), junto con la tabla del Anexo III y los documentos acreditativos oportunos.



2. NORMATIVA

En la redacción del Estudio se ha tenido en cuenta todas las disposiciones legales vigentes en esta materia así como la Normativa específica en vigor asociada en el momento de su redacción, que entre otras comprende:

Residuos de construcción y demolición:

- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Traslado de residuos:

- ✓ Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Residuos peligrosos

- ✓ Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- ✓ Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- ✓ Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Envases y residuos de envases:

- ✓ LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Transposición de la Directiva 94/62.
- ✓ Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- ✓ Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- ✓ Orden de 27 de abril de 1998 por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno regulado en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- ✓ Orden de 21 de octubre de 1999 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, a las cajas y paletas de plástico reutilizables que se utilicen en una cadena cerrada y controlada.



- ✓ Orden de 12 junio de 2001 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- ✓ Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- ✓ Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios.

Aceites y lubricantes industriales usados:

- ✓ Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Normativa Autonómica

General:

- ✓ Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

Residuos de Construcción y Demolición:

- ✓ Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- ✓ Orden, de 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de Residuos de Construcción y Demolición.

Aceites y lubricantes industriales usados:

- ✓ Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Vertederos:

- ✓ Decreto 49/2009 de 24 Feb. CA País Vasco (eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos).

Suelos contaminados:



- ✓ Ley 4/2015, de 25 junio, para la corrección y protección de la contaminación del suelo

3. TÉCNICO DE MEDIO AMBIENTE Y RESPONSABILIDAD

La empresa adjudicataria de la reforma nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el encargado de desarrollar y aplicar el Plan de Gestión de Residuos específico.

Sus responsabilidades serán la puesta en marcha y la correcta implantación del Plan con apoyo de los Jefes y los Encargados de Montaje, así como el seguimiento de dicho Plan.

Su objetivo será garantizar la correcta separación en origen de los diferentes residuos. Para ello se responsabilizará de las siguientes tareas:

- ✓ Informará a todo el personal de la obra, sea propio o subcontratado, de las normas establecidas en dicho Plan. Para ello elaborará las Pautas Generales de Control Residuos sobre el cumplimiento de dicho Plan.
- ✓ Se responsabilizará de la ubicación y señalización de los contenedores de los diferentes residuos. En caso que a lo largo de la obra tuviesen que ser ubicados en otra zona lo coordinará con los diferentes encargados.
- ✓ Supervisará las diferentes entregas o retiradas de contenedores con la empresa externa de transporte, garantizando que todos los residuos tengan toda la documentación necesaria para evidenciar la correcta gestión.
- ✓ El Técnico de Medio Ambiente realizará visitas a obra recogiendo las posibles incidencias, así como los responsables de su resolución, y se registrarán en el Acta de puntos de inspección. Estas incidencias se entregarán a los Jefes de Obra para que se pongan en contacto con el personal tanto propio como subcontratado. Al siguiente control se observará si dicha incidencia ha sido resuelta.
- ✓ Contenedores en obra: el escombros y residuo se recogerá en *Big bag* mientras se trabaja y se transportarán o se gestionarán al final del día de trabajo o al día siguiente con la finalidad de no acumular mucho residuo. Cada uno de estos contenedores o *big bag* estará señalizado mediante paneles y etiquetas identificativa.
- ✓ Redactará las Actas para el control y seguimiento del Plan de Gestión de Residuos con la periodicidad que requiera la Obra, previo consenso con la Dirección de Obra.

4. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

El Plan deberá de identificar todos los tipos de residuos que se prevea generar en la obra, con indicación expresa de su código LER, descripción del



residuo, tipo de gestión que requiere, proveedor de la gestión, cantidad de residuo, volumen aparente, y demás características que sirvan para su correcta identificación, tratamiento y gestión conforme al Plan.

De acuerdo con el anexo I apartado a) del Decreto 112/2012, es preciso realizar la cuantificación de residuos previamente identificados en arreglo a la Lista Europea de Residuos (Códigos LER) publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y a sus modificaciones posteriores.

Se identifican 2 categorías de residuos de construcción y demolición:

1. RCD de Nivel 1: Residuos de construcción y demolición excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.
2. RCD de Nivel 2: Residuos de construcción y demolición no incluidos en los de nivel I, generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Código LER	Descripción del Residuo	Tipo de Gestión	Proveedor
170101/170107	Hormigón: sólo o mezclado con ladrillos..	Planta RCDs	Gestores Autorizados
170401/170411	Cobre: Tubo/Cobre: Cable	Recuperación metales	Gestores Autorizados
170604	Aislamiento tuberías	Vertedero	Gestores Autorizados
191203	Metal: hierro	Recuperación metales	Gestores Autorizados
200101	Cartón	Recuperación cartón	Gestores Autorizados

(Ejemplo de tabla)

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso (Tn)	m³ Volumen aparente
170401/170411	Cobre: Tubo/Cobre: Cable	0,01 Tn	1,728
170203	Tuberías PVC , Plástico, embalaje	0,015 Tn	1,728
170604	Aislamiento tuberías	0,05 Tn	1,728
191203	Metal: hierro	1 Tn	1,728
170201	Madera	0, 1 Tn	1,728
200101	Cartón	0,05	1,728

(Ejemplo de tabla)

5. ACCIONES FORMATIVAS Y COMUNICACIÓN DE CRITERIOS AL PERSONAL EN OBRA

Al inicio de la obra y durante el transcurso de la misma se formará a toda persona implicada en la ejecución.



Dicha formación tendrá como objeto la concienciación de la correcta gestión de residuos, puntualizando los diferentes tipos de residuos que existirán, dónde deben de depositarse y cómo se gestionarán.

Además se les entregará del documento Pautas Generales Control Residuos.

Una vez que los contenedores estén a punto de llenarse los técnicos o subcontratas avisarán al Jefe de Obra, que éste a su vez avisa al Técnico de Medio Ambiente quien realizará los tramites y documentación necesaria para la retirada de los residuos por parte del Gestor.

6. MEDIDAS ADOPTADAS PARA CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se describen las medidas que se tomarán en la obra con el fin de prevenir la generación de residuos. Estas medidas deben interpretarse por el poseedor de los residuos como una serie de directrices a cumplir a la hora de elaborar el Plan de Gestión de Residuos.

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan evitar o reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

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

El Técnico de Medio Ambiente, junto con el Jefe de Montaje realizará un exhaustivo control y seguimiento de todos los residuos generados, desde su origen y almacenamiento hasta su retirada y cesión a un gestor autorizado para su tratamiento externo.

Se deberá minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan, así como los residuos que se originan en la obra. Al menos se contemplarán las siguientes:



- ⇒ Se deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materias primas, además de encarecer la obra, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes durante la ejecución.
- ⇒ A la hora de elegir los materiales, prevalecerá la adquisición de aquellos procedentes de procesos de reciclado y/o reutilización y de aquellos que sean reutilizables y/o reciclables. En la medida de lo posible, se exigirán los certificados que acrediten dichos procesos a los suministradores.
- ⇒ Se elegirán siempre que sea posible, materiales sin envolturas y envases innecesarios.
- ⇒ Se intentará emplear materiales cortados a medida para minimizar las mermas en obra.
- ⇒ Antes del inicio de las actividades se formará a los operarios para el buen uso de materiales y las buenas prácticas en lo referente a la utilización de materiales y gestión de residuos en obra. De tal forma que todo operario deberá conocer la situación del Punto Limpio, deberá saber identificar y separar residuos y conocerá sus obligaciones al respecto.
- ⇒ Formación del personal de obra que participa en los aspectos administrativos de la gestión de los residuos: el personal debe ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos se manipulan correctamente.
- ⇒ Se detallará de qué forma, por qué medios y con qué recursos se realizará toda la política de comunicación y formación sobre la gestión de los RCD a los trabajadores de la obra y a las nuevas subcontratas, cuando proceda.
- ⇒ Minimización de los residuos que se originan: Se organizarán las ubicaciones de los acopios en zonas de bajo tránsito, evitando la rotura innecesaria de piezas y por tanto la generación de nuevos residuos.
- ⇒ Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables, de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.
- ⇒ Minimización de los residuos que se originan: Se llevará un estricto control de los acopios de materiales a utilizar, evitando el derroche, la pérdida, abandono y deterioro de materias primas potencialmente aprovechables. Los materiales a utilizar se preservarán del deterioro, acopiándolos en zonas protegidas de robos, lluvia, insolación y otros factores degradantes. Se mantendrán los acopios limpios, ordenados y correctamente balizados.
- ⇒ Para los residuos peligrosos, se buscará siempre una alternativa que evite su compra, en caso de acopiarlos, los envases se emplearán completamente y se evitará la mezcla de los mismos. Se adecuará una zona específica de almacenamiento.
- ⇒ Se designará a un responsable para la limpieza y orden de las actividades, cuyas responsabilidades, entre otras, serán:
 - Mantener el orden y limpieza de la zona de obra.
 - Mantenimiento del orden y limpieza de los acopios de materiales.



- Control de los operarios y de las actividades en lo referente al derroche y cuidado de material.
- Aleccionar y mentalizar al resto de trabajadores. Control del comportamiento ante la limpieza.
- Información a los responsables de obra de las malas actuaciones y deficiencias en el uso o disposición de materiales.

Se adoptarán medidas específicas para la prevención de RCD como:

Chatarra y ferralla

- Centralizar, siempre que se pueda y exista suficiente espacio en obra el montaje de elementos armados.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
- Aprovechar los materiales y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes.

Madera

- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Acopiar separadamente, reutilizar, reciclar o llevar a gestor autorizado.
- Acopiar la madera de manera protegida de golpes o daños.
- Para tratar la madera, elegir alternativas a los protectores químicos.

Plástico, papel y cartón

- Comprar materiales evitando envoltorios innecesarios.
- Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.
- Contratar proveedores de materiales con Sistema Integrado de Gestión de embalajes y recogida de los mismos para su reutilización y/o reciclaje mediante gestor autorizado.



Albañilería, revestimientos de suelos y paredes

- Realizar los cortes con la precisión necesaria para favorecer el uso de ambas partes de la pieza.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillo, bloques de cemento, baldosas, etc.
- Evitar la compra de colas con componentes peligrosos.

Aceites minerales y sintéticos

- Establecer una sistemática para el almacenamiento y la recogida por gestor autorizado.
- Recoger en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas.
- Depositar en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
- Almacenar en cisternas reconocibles y con letrero etiquetado.
- Almacenar evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP.
- Avisar al Gestor Autorizado cuando la cisterna está $\frac{3}{4}$ llena, o a los cinco meses de almacenamiento.
- Evitar vertidos en cauces o en alcantarillado.
- Evitar depósitos en el suelo.
- Evitar tratamientos que afecten a la atmósfera.
- Inscribir en la Hoja de control interno de RP.
- Reducir la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite.
- Reducir la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado.
- Reducir la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia.

Productos líquidos

- Almacenar estos productos en lugar específico preparado para tal fin.
- Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.
- Usar detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro.
- Reducir el uso de disolventes.
- Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.
- Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, siempre que sea posible, reutilizarla.

En base al artículo 8 del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la supere las siguientes cantidades:



RESIDUO	UMBRAL PARA SEPARACIÓN
Hormigón	10,00 t.
Ladrillos y tejas cerámicos	10,00 t.
Vidrio	0,25 t.
Papel y cartón	0,25 t.
Metales	En todos los casos.
Madera	En todos los casos.
Plásticos	En todos los casos.
Yeso de falsos techos, molduras y paneles (LER 170802)	En todos los casos.
Residuos peligrosos	En todos los casos.

Se habilitará en Obra un espacio para la segregación de los residuos generados que como mínimo se dividirá en:

- ⇒ Papel
- ⇒ Plástico
- ⇒ Metal
- ⇒ Madera
- ⇒ Basura

Cualquier modificación de las instalaciones o del emplazamiento deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa de Obra.

Debido al reducido espacio disponible para segregación de residuos en Obra éstos deberán de enviarse a gestionar con la frecuencia adecuada para no generar problemas de espacio.

El tratamiento de los residuos de construcción y demolición no debe de comenzar en la planta de tratamiento sino que debe de ser considerado desde su producción, en el momento de deconstrucción o demolición en la misma Obra. Por lo tanto la demolición y desmontaje deberá realizarse de manera selectiva y podrá incluir alguna o todas de las siguientes etapas:

- a) Desmontaje de elementos clasificados como residuos peligrosos (RP) como elementos de amianto, tubos fluorescentes, gases refrigerantes, etc.
- b) Desmontaje de instalaciones eléctricas, fontanería (incluyendo aparatos sanitarios y grifería), abastecimiento de agua, climatización, etc.
- c) Desmontaje de carpintería (puertas, ventanas, mobiliario, etc.)
- d) Desmontaje de falsos techos, revestimientos de paredes, tabiquería y cerramientos.
- e) Demolición de la estructura
- f) Demolición de los cimientos



El poseedor de los residuos estará obligado, mientras estén en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

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

Los contenedores deberán destacar su visibilidad, especialmente durante la noche. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social y teléfono del titular del contenedor o envase. Esta información también quedará reflejada en sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

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

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

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

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



- ❑ Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- ❑ Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- ❑ Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra. Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.
- ❑ 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.
- ❑ Los residuos de carácter urbano generados en la obra, restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas, se gestionarán acorde con los preceptos marcados por la legislación, la autoridad municipal y este EGR.

En la obra, el director de ésta, junto con el contratista, definirán de acuerdo al plan de gestión la posición de:

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

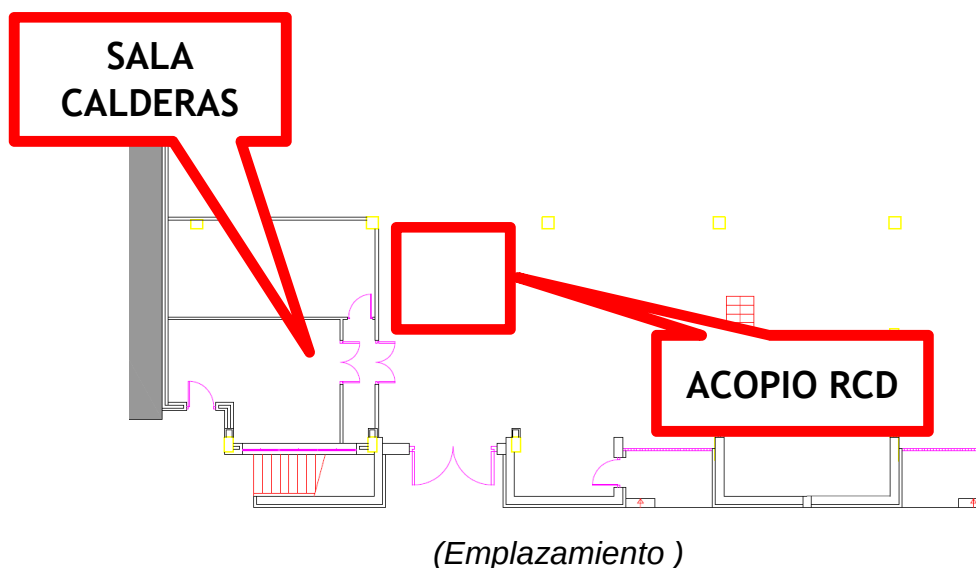
Se ha definido un emplazamiento en el interior en base la disposición de la obra, el espacio disponible y de los desplazamientos que se van a dar dentro del recinto.

En caso de modificar el emplazamiento durante el transcurso de la obra se deberán satisfacer las siguientes condiciones:

- ❑ Debe estar cerca de la entrada/salida de obra. De esta forma facilitará la labor del transportista a la hora de dejar/entregar los contenedores de residuo y minimizará el impacto que tiene la circulación de camiones en el recinto de obra.
- ❑ Debe localizarse teniendo en cuenta las opciones logísticas para el transporte de RCD que contará la obra.



- ❑ Debe tener capacidad para albergar todos los contenedores necesarios para cumplir con la segregación objetivo del presente EGR.
- ❑ Los contenedores deben estar dispuestos de tal manera que sea posible su aprovechamiento completo teniendo en cuenta los medios de transporte con los que contará la obra.
- ❑ Tanto el propio Punto Verde como cada uno de los contenedores deberán estar debidamente señalizados por medio de cartelería y/o señalética.



La verificación de la correcta gestión de los residuos generados en obra se realiza en seguimientos periódicos de Control.

Dicho control se basará en visitas a la obra e informes de los gestores.

Esos informes se remiten en el caso que existiese una incidencia que tuviera lugar por la incorrecta segregación de residuos, con indicación de la fecha del documento de control y seguimiento incorrecta.

Se cumplimentará un documento de control de Residuos que recoge el tipo residuo, su denominación, su código LER, fecha retirada, transportista, documento acreditativo de la correcta gestión y cantidad generada.

Al final de la obra el Técnico de Medio Ambiente realizará un Informe Final de Gestión de Residuos (IFG) con el contenido mínimo reflejado en el Anexo III del Decreto 112/2012 acreditando cada una de las retiradas, así en el caso que se diesen las desviaciones y sus subsanaciones correspondientes detectadas en las vistas, y adjuntando toda la documentación relacionada que se haya generado durante la obra.



7. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

De acuerdo con el Decreto 112/2012, se deberá efectuar de manera obligatoria la clasificación de los residuos que se producen, de manera que sea más fácil su valorización y gestión por el gestor de residuos.

Igualmente, y de acuerdo con el principio de jerarquía establecido en la Ley 22/2011 (Orden de prelación: prevención-minimización, reutilización, valorización in situ, valorización ex situ, eliminación-vertedero), la recogida selectiva de los residuos debe ir encaminada tanto a facilitar la reutilización valorización de los residuos, como a mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios motivados debido a la alta heterogeneidad de los residuos o por contener materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

Con el fin de realizar una gestión eficaz de los residuos, se deberán conocer las mejores posibilidades para su gestión. Se tratará, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, se definirá un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

7.1. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos externos

Según la Directiva Europea 2008/98/CE, se considera reutilización a cualquier operación mediante la cual productos o componentes que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

Se deberá planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización, identificando en cada una fase de obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Se dispondrá de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos, que se presentará al director de obra previo al inicio de la obra dentro del PGR.

En la tabla adjunta se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales.

	OPERACIÓN PREVISTA DE REUTILIZACIÓN	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamiento externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	Externo



	Reutilización de tierras procedentes de la excavación.	In situ o en otra obra, o en relleno autorizado
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	In situ o en otra obra, o en relleno autorizado
	Reutilización de materiales cerámicos.	In situ o valorización in situ.
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	In situ o valorización in situ.
	Reutilización de materiales metálicos.	In situ o valorización in situ.
	Procurar retornar los palets al proveedor.	¿Sistema de Gestión Integrado?
	Reutilizar las lonas y otros materiales de protección, andamios, etc.	Sistema de Gestión Integrado
	Reutilizar el mobiliario y enseres.	Recogedor de mobiliario

7.2. Previsión de operaciones de valorización “in situ” de RCD-s generados

Según la Directiva Europea 2008/98/CE, se considera valorización a cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función, en la instalación o en la economía en general.

De acuerdo con el Decreto 112/2012, la valorización in situ, es aquella que se produce en la propia obra donde se genera el residuo, lo cual presupone la necesidad de una autorización ambiental de la planta de tratamiento (móvil generalmente). Por tanto, la realización de valorización in situ estará sujeta a las determinaciones contempladas en los artículos y anexos del Decreto 112/2012:

- Artículo 11. – Actividades de valorización de residuos de construcción y demolición.
- Artículo 12. – Valorización de residuos de construcción y demolición en plantas móviles.
- ANEXO IV Requisitos técnicos de las plantas móviles.

Los materiales derivados del yeso reducen las opciones de reciclaje y/o valorización del residuo pétreo por lo que se deberá ser riguroso en la separación de los residuos pétreos.

7.3. Previsión de operaciones de valorización “ex situ” de RCD-s generados

Para el destino previsto de los residuos de valorización “ex situ”, los no reutilizables ni valorizables “in situ”, se tendrá en cuenta que las empresas de gestión y tratamiento de residuos procedentes de la obra descrita en el presente estudio estarán en todo caso autorizadas por el Gobierno Vasco para la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.



Se debe hacer hincapié en el necesario control y seguimiento de la documentación que acompaña a la gestión de los RCD. Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:

1. Identificación del poseedor
2. Identificación del productor
3. Obra de procedencia
4. Número de licencia
5. Cantidad en t. y/o en m³ de RCD según la codificación en vigor
6. Identificación del gestor de destino

La terminología de los residuos producidos durante los trabajos de construcción y demolición:

- ✓ RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- ✓ RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- ✓ RNP: Residuos no peligrosos
- ✓ RP: Residuos peligrosos (No existentes en el proyecto de referencia)
- ✓ GA: Gestor Autorizado
- ✓ PR: Planta de reciclaje de RCD

(*) Residuos potencialmente peligrosos.

LER	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
	02.01 Insecticidas		
02.01.08*	Insecticidas y pesticidas	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	03.03 Papel y cartón		
X 03.03.08	Papel-Cartón	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	04.02 Textiles		
04.02.22	Textiles	Reciclado	GA de RNP
	08.01 Pinturas y barnices		
08.01.11*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
08.01.12	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)	Tratamiento Físico/Químico	GA de RNP
08.01.13*	Lodos de pintura	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
08.01.19*	Agua contaminada en cabina de pintura	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	08.01 Lodos cerámicos		
08.02.02	Lodos que contienen materiales cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	08.04 Adhesivos y sellantes		
08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
08.04.10	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)	Tratamiento Físico/Químico	GA de RNP
	12.01 Virutas de mecanizado		
12.01.09*	Taladrina	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
12.01.14*	Virutas de mecanizado contaminadas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	13.02 Aceites		
13.02.05*	Aceites usados	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	13.05 Lodos aceitosos		
13.05.02*	Lodos aceitosos	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP



		14.06 Disolventes		
	14.06.02*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	14.06.03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		15.01 Envases		
	15.01.01	Envases de papel-cartón (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.02	Envases de plástico (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.03	Envases de madera (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.04	Envases de metálicos (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.05	Envases compuestos	Reciclado	GA de RNP
	15.01.06	Envases mixtos	Reciclado	GA de RNP
	15.01.10*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		15.02 Absorbentes		
	15.02.02*	Absorbentes contaminados (trapos, etc.)	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		16.01 Líquidos de automoción		
	16.01.07*	Filtros de aceite	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	16.01.13*	Líquidos de freno	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	16.01.14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico Deposito de seguridad	GA de RP
		16.02 Equipos eléctricos		
	16.02.09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	16.02.11*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	16.02.13*	Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos fluorescentes, ...)	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
X	16.02.14	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		16.05 Materiales de Laboratorio		
	16.05.06*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico Deposito de seguridad	GA de RP
		16.06 Baterías		
	16.06.01*	Baterías de plomo	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	16.06.02*	Acumuladores de Ni-Cd	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		17.01 Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos		
	17.01.01	Hormigón	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.01.02	Ladrillos cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.01.03	Tejas y Materiales cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.01.06 *	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		17.02 Madera, vidrio y plástico		
X	17.02.01	Madera	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.02.02	Vidrio	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
X	17.02.03	Plástico	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.02.04*	Vidrio, plástico, madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados		
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla >10%	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Guipúzcoa

VISADO número V-20200041 con fecha 23/01/2020

VISADO electrónico avanzado.

Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlebas3bb384423202019164



	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01 (< 10%)	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.03.03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		17.04 Metales (incluidas sus alineaciones)		
	17.04.01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.02	Aluminio	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.03	Plomo	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.04	Zinc	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
X	17.04.05	Hierro y acero	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.06	Estaño	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.07	Metales mezclados	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
X	17.04.11	Cables distintos de los especificados en código 17.04.10	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		17.05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje)		
	17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.05.04	Tierras y rocas no contaminadas	Sin tratamiento	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.05.07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.05.07	Sin tratamiento	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
		17.06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.		
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
X	17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en códigos 17.06.01 y 17.06.03	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6)	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
		17.08 materiales de construcción a partir de yeso.		
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.08.02	Materiales construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17.08.01	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		17.09 otros residuos de construcción y demolición.		
	17.09.01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	17.09.02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	Tratamiento Físico/Químico	PR de RCD o GA de RNP



	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.02 y 17.09.03	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		18.01 Medicamentos		
	18.01.09*	Medicamentos	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		20.03 Basuras		
X	20.03.01	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Sin tratamiento / eliminación	Vertedero
	20.03.07	Mesas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Sillas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Armarios	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Mamparas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP

8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- ❑ La gestión de residuos se llevará a cabo según RD 105/2008 y el Decreto 112/2012 de la CAPV, 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.
- ❑ Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- ❑ Se deberá asegurar, por parte del poseedor de los RCD (contratista), que se diseñará un protocolo de actuación para la gestión de los RCD que se adaptará a las posibilidades que presente el proyecto concreto. Dicha operativa se detallará en forma de un PGR (Plan de Gestión de Residuos), que explicará, justificará y valorará económicamente su alcance en función de las características del proyecto. El PGR, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por el productor de RCD (promotor), pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- ❑ Dentro del programa de seguimiento del PGR se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- ❑ La persona poseedora de los residuos y materiales de construcción y demolición, cuando no proceda a utilizarlos in situ o a gestionarlos mediante valorización en la misma obra, estará obligada a entregarlos a una persona gestora de residuos para que se destinen preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización o a participar en un acuerdo voluntario sectorial.



- ❑ La entrega de los residuos de construcción y demolición a una persona gestora por parte de la persona poseedora habrá de constar en un documento fehaciente en el que figure, al menos, la identificación de la persona poseedora y de la persona productora, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad de residuos expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación de la persona gestora de las operaciones de destino.
- ❑ No se admitirá la gestión en ningún vertedero de los residuos que pueden ser objeto de valorización tales como vidrio, papel-cartón, envases, residuos de construcción y demolición, madera, equipos eléctricos y electrónicos, etc.
- ❑ La persona poseedora de los residuos estará obligada, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. A tal fin dispondrá de un parque de acopios con contenedores o envases debidamente acondicionados que deberán permanecer cerrados o cubiertos al menos fuera del horario de trabajo.
- ❑ La persona poseedora de los residuos de construcción y demolición estará obligada a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar a la persona productora los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el artículo 6 del Decreto 112/2012, que a su vez entregará a la Dirección facultativa para su validación y la confección del Informe final de gestión de residuos. Sin la entrega de la documentación justificativa de todos los residuos, no se procederá a liquidación de la obra.
- ❑ Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el transportista y el destino final (gestor autorizado, planta de reciclaje, vertedero, incineradora) tiene la autorización del Gobierno Vasco y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así (licencias o autorizaciones administrativas).
- ❑ Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la propiedad, la documentación acreditativa (DSC y DCS).
- ❑ Esta documentación será conservada durante cinco años tras la finalización de la obra.
- ❑ Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- ❑ La obra deberá contar, como mínimo, con un Punto Verde (emplazamiento en el que se puedan almacenar las diferentes fracciones de residuo no peligroso) y un Punto de residuos Peligrosos correctamente señalizado. Ambos deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la



tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes.

- ❑ Para las demoliciones: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, 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.
- ❑ 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. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la denominación del residuo a contener, el pictograma adecuado y el código LER del residuo.
- ❑ El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. 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. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
- ❑ El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- ❑ En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- ❑ 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 RCD adecuados. La dirección de obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- ❑ 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.

- ❑ 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.
- ❑ Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- ❑ Según la Ley 22/2011 de Residuos se determina que la duración del almacenamiento de residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de residuos peligrosos en ambos supuestos la duración máxima será de 6 meses.

9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En las siguientes páginas de este Estudio se puede observar a título orientativo la estimación de residuos generados y valoración de la gestión de los residuos generados realizada con la herramienta de cálculo de *IHOBE* EEH-AURREZ, así como una serie de requisitos a cumplir en la ejecución de la obra para la redacción de Plan de Gestión de Residuos.

El importe estimado de la GRD en la reforma objeto dl presente Proyecto es la siguiente:

<u>CONCEPTO</u>	<u>IMPORTE</u>
COSTES GESTIÓN	67,9€
VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DEL PLAN GRD	800,00€
AYUDAS	275,00€

TOTAL (SIN I.V.A.) 1.142,90€



Irun, enero de 2.020
El ingeniero industrial
Josetxo Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205



EGR - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nota: Rellenar únicamente las celdas con fondo blanco

1 Emplazamiento de la obra	
Denominación de la obra	REFORMA SALA CALDERAS
Dirección	ESCOLTA REAL Nº 12
Municipio	DONOSTIA

2 Autor del Estudio de Gestión de Residuos	
Nombre y Apellidos	JOSETXO BALD GARMENDIA
Dirección	PUIANA Nº 8
Municipio	IRUN
Código Postal	20305
Profesión	INGENIERO INDUSTRIAL
Nº colegiado	2.205,00

Previsión de generación y costes de gestión de residuos										
LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m³) ²	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)			Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€) ³	
					Reutilización	Valorización				Eliminación
In situ	Ex situ									
170101	Hormigón	Aridos								
170103	Cerámicos	Aridos								
170802	Materiales de construcción a base de yeso	Residuos no peligrosos								
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170605*	Materiales de construcción que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170201	Madera	Madera								
170202	Vidrio	Residuos no peligrosos								
170203	Plásticos	Residuos no peligrosos	0,20	0,03			0,03		0,005	93,03
170204*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Residuos no peligrosos								
170301*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla>10%	Residuos peligrosos								
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	Residuos no peligrosos								
170303*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Residuos peligrosos								
170401	Cobre-Bronce-Latón	Metales								
170402	Aluminio	Metales								
170403	Plomo	Metales								



170404	Zinc	Metales							
170405	Hierro-Acero	Metales	1,00	0,60		0,60		0,000	-523,33
170406	Estaño	Metales							
170407	Metales mezclados	Metales							
170411	Cableado eléctrico	Metales	0,40	0,08		0,08		0,000	104,50
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Áridos							
170107	Mezclas de hormigón y materiales cerámicos	Áridos							
170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	Aislamiento	1,50	0,04		0,04		0,000	87,20
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos							
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos	0,40	0,03		0,03		0,000	93,54
150101	Envases de papel-cartón	Envases							
150102	Envases de plástico (sin pictograma)	Envases							
150103	Envases de madera (sin pictograma)	Envases							
150104	Envases metálicos (sin pictograma)	Envases							
150105	Envases compuestos	Envases							
150106	Envases Mixtos	Envases							
040222	Textiles	Textil							
160213*	Tubos fluorescentes	Residuos peligrosos							
200301	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Residuos no peligrosos	0,10	0,04		0,04		0,000	86,46
200307	Mesas	Voluminosos							
200307	Sillas	Voluminosos							
200307	Armarios	Voluminosos							
200307	Mamparas	Voluminosos							
160213*	Equipos eléctricos y electrónicos que contienen componentes peligrosos	Voluminosos							
160214	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Voluminosos	1,00	0,08		0,08		0,000	126,50
150104	Envases metálicos no peligrosos (sin pictograma)	Envases							
150105	Envases compuestos	Envases							
160506*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Residuos peligrosos							
130205*	Aceites usados	Residuos peligrosos							



160209*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Residuos peligrosos								
160211*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC	Residuos peligrosos								
160601*	Baterías de plomo	Residuos peligrosos								
160602*	Acumuladores de Ni-Cd	Residuos peligrosos								
140602*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	Residuos peligrosos								
140603*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados	Residuos peligrosos								
120109*	Taladrina	Residuos peligrosos								
120114*	Virutas de mecanizado contaminadas	Residuos peligrosos								
150110*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
150202*	Absorbentes contaminados (trapos, sepiolita, etc.)	Residuos peligrosos								
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080119*	Agua contaminada en cabina de pintura	Residuos peligrosos								
160107*	Filtros de aceite	Residuos peligrosos								
160113*	Líquido de frenos	Residuos peligrosos								
160114*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
080113*	Lodos de pintura	Residuos peligrosos								
130502*	Lodos aceitosos	Residuos peligrosos								
020108*	Insecticidas y pesticidas	Residuos peligrosos								
170409*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170410*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170503*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170505*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos								

PROYECTO DE EJE



170603*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170801*	Materiales de construcción a partir de yesos contaminados	Residuos peligrosos								
170903*	Otros Residuos peligrosos	Residuos peligrosos								
180109*	Medicamentos	Residuos peligrosos								
080202	Lodos que contienen materiales cerámicos	Residuos no peligrosos								
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080112	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)	Residuos no peligrosos								
080409*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080410	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)	Residuos no peligrosos								
TOTAL			5	1	0	0	1	0		67,90

4	Importe previsible de la fianza	81,48
---	---------------------------------	-------

Vigilancia ambiental en obra	0,00
Brigada de limpieza	1,84

5	¿Incluye inventario de Residuos peligrosos?	OK
---	---	----



6 ¿Se separan los residuos adecuadamente?		
Material	Separación (Si/No) ⁴	Situación
Madera		
Metales	Si	OK
Papel	Si	OK
Plástico	Si	OK
Vidrio		
Yeso estructural		
Hormigón		
Cerámicos		
Residuos peligrosos		

7 ¿El volumen aparente total de los residuos es adecuado comparándolo con la superficie construida?			
Tipo de obra	Reforma	Superficie construida	
Altura (m ² /m ²)	Falta superficie construida		OK

8 ¿La densidad aparente de los residuos es la adecuada?		
Material	Densidad aparente (kg/m ³)	Situación
Asfalto		
Madera		
Metales	485,71	No se alcanza la densidad mínima
Papel	75,00	No se alcanza la densidad mínima
Plástico	125,00	No se alcanza la densidad mínima
Vidrio		
Yeso		
Aridos		
Hormigón		
Cerámicos		
Basuras	400,00	No se alcanza la densidad mínima
Residuos peligrosos y otros		
TOTAL	194,57	OK

9 ¿Incluye el EGR todos los puntos obligatorios?		
Tipo de proyecto	Proyecto Ejecución	
Apartado	Presentado (Si/No)	Situación
1. Una estimación de la cantidad de los RCDs	Si	OK
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto	Si	OK
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación	Si	OK
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra	Si	OK
5. Las descripciones y planos de las instalaciones previstas para el manejo de los	Si	OK
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Si	OK
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Si	OK
8. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Si	OK
9. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Si	OK

² Volumen aparente de los residuos generados

³ Se incluyen los costes de la gestión final del residuo, de la contenerización y del transporte.

⁴ Rellenar únicamente para residuos generados

