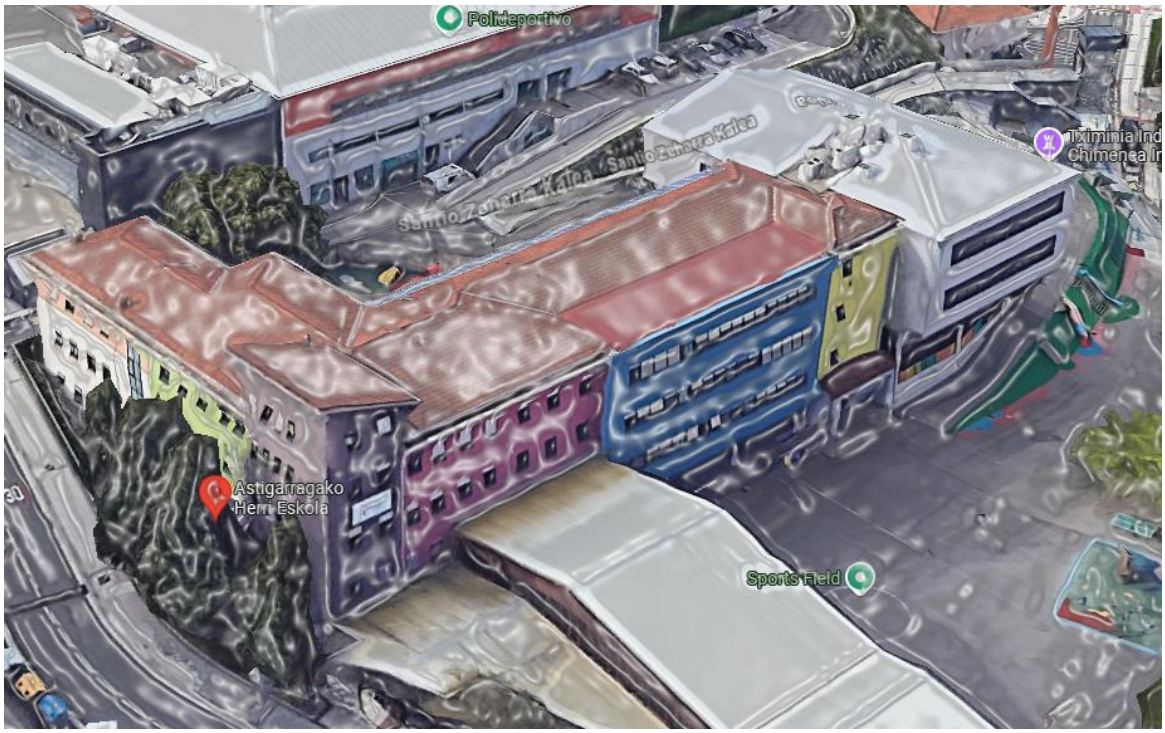
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LA CALDERA DE GAS AVERIADA POR UNA PRODUCCIÓN DE CALOR ENERGÉTICAMENTE SOSTENIBLE EN LA HERRI ESKOLA DE ASTIGARRAGA



Abril de 2.025

Josetxo Bald Garmendia

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205

0. ANTECEDENTES 3
1. ANÁLISIS DE NECESIDADES 8
2. ANÁLISIS ENERGÉTICO 12
3. NORMATIVA DE REFERENCIA 13
4. DESCRIPCIÓN DE GENERAL DE LA REFORMA 14
5. DESCRIPCIÓN PARTICULAR DE LA REFORMA 15
5.1. Caldera de gas 15
5.2. Caldera de Biomasa 16
5.3. Silo de Almacenamiento de pellet 17
5.4. Instalación hidráulica y bombeo 19
5.5. Seguridad 20
5.6. Contaje de energía 20
5.7. Red de tuberías 20
5.8. Sala de Calderas 21
5.9. Instalación receptora de gas 23
5.10. Instalación eléctrica 24
5.11. Instalación de control (BMS) 26
5.12. Instalación AFS 27
6. CUMPLIMIENTO DEL RITE 27
6.1. IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa 27
6.2. IT 1.1.4.4 Exigencia de calidad del ambiente acústico 28
6.3. IT 1.2.4.1 Generación de calor 28
6.4. IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías 28
6.5. IT 1.2.4.2.5 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos 28
6.6. IT 1.2.4.4 Contabilización de consumos 29
6.7. IT 1.2.4.6 Aprovechamiento de energías renovables y residuales 29
6.8. IT 1.2.4.8. Eficiencia energética general 29

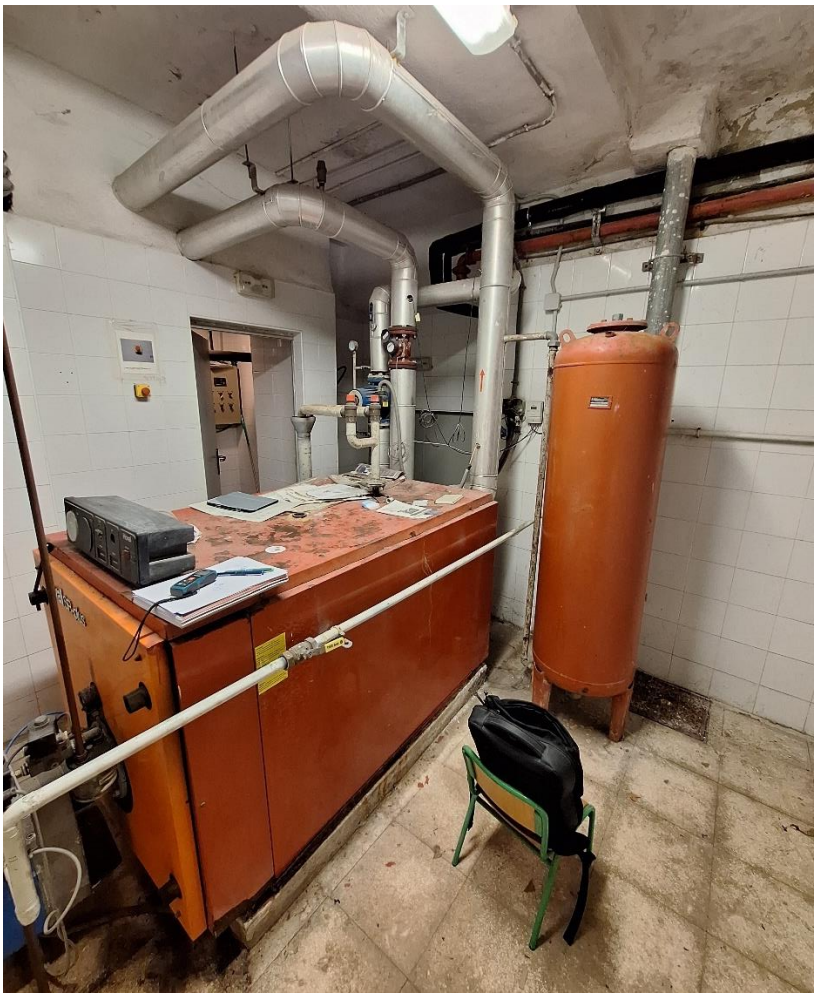
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205

0. ANTECEDENTES

La Herri Eskola de Astigarraga, ubicada en la calle Santi Zeharra, cuenta en la actualidad con una caldera de gas natural de 260kW de potencia útil para el servicio de calefacción del edificio, y dispone de una red de radiadores para su calefacción dividida en cinco (5) circuitos de distribución, de los que los dos principales están dotados de válvula de tres vías para la gestión de la temperatura de distribución en función de las condiciones de temperatura exterior:

- → Circuito Edificio ORIGINAL + ampliación AZUL; ZONA 1
- → Circuito Edificio ORIGINAL + ampliación AZUL; ZONA 2
- → Nueva JANGELA
- → Ampliación Antiguas VVTT
- → Ampliación Edificio RUIZ LACASA

La caldera se encuentra ubicada en una Sala de Calderas dotada de vestíbulo de independencia y con ventilaciones superior e inferior directas al exterior.



(Imagen de la Sala de Calderas)



(Imagen del colector de distribución de calor con cuatro circuitos de distribución en el vestíbulo de acceso a la Sala de Calderas)



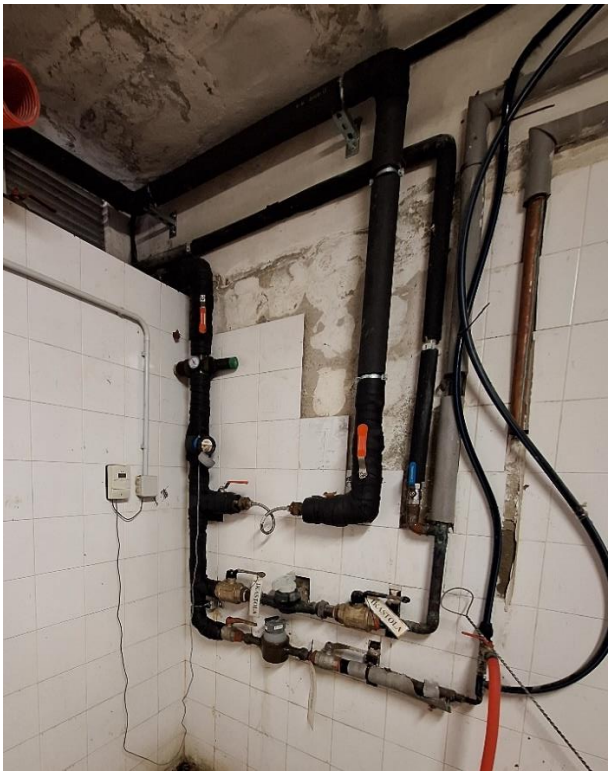
(Imagen de la bomba de distribución del circuito "RUIZ LACASA" en el vestíbulo de acceso a la Sala de Calderas)

La Sala de Calderas dispone de una rejilla de ventilación superior e inferior directas al exterior mediante rejilla.



(Imagen de la ventilación superior de la Sala de Calderas)

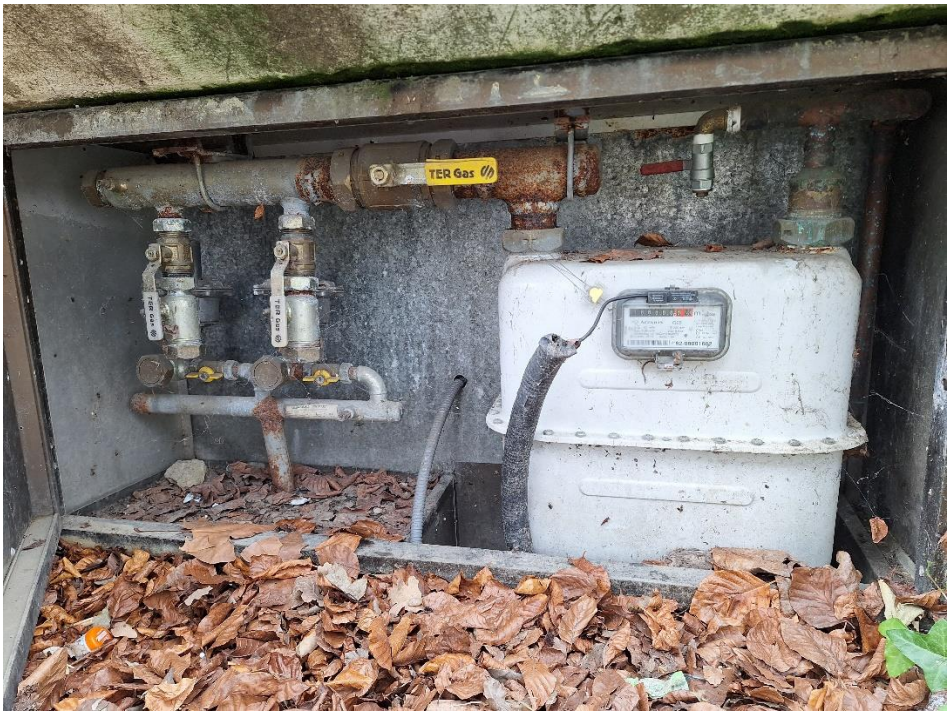
La acometida de agua fría AFS general y el colector de distribución de AFS se encuentran también ubicados en el interior de la Sala de Calderas.



(Acometida de AFS y colector de distribución)

La instalación receptora de gas que alimenta a la caldera gas está compuesta por una estación de regulación y medida (ERM) con entrada a [0…4]bar y salida a 50mbar y contador de gas G–25, ubicada en el exterior de la Sala de Calderas, y una línea de alimentación a la caldera dotada de válvulas de corte, ventómetro, estabilizador de presión y electroválvula de corte de gas asociada a la centralita de detección de gas.





(Imagen de la ERM en el exterior de la Sala de Calderas)



(Imagen de la línea de gas de alimentación a la caldera de gas actual)

La instalación se completa con un cuadro eléctrico con las protecciones de los diferentes consumidores eléctricos y una centralista de calefacción para la gestión de la temperatura de distribución de los dotados de válvula de tres vías circuito en función de las condiciones exteriores.



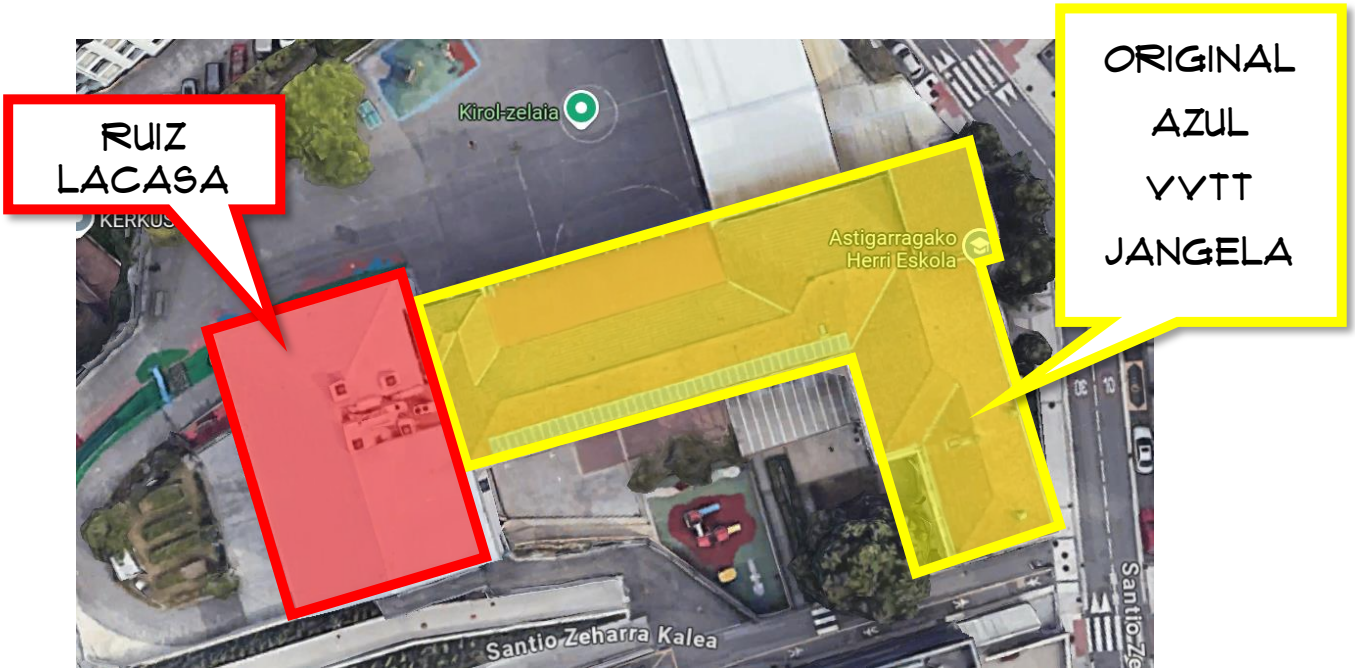
(Imagen de la centralita de calefacción)

Obligado por las constantes averías que sufre la caldera de gas actual y su edad se prevé la sustitución del sistema actual de Producción y Distribución de calor para calefacción por un sistema nuevo, más sostenible energéticamente que el actual, consistente en un sistema mixto Biomasa–Gas con objeto de mejorar el servicio de calefacción[1] y el confort, aumentar la seguridad del servicio, reducir la huella de carbono, y mejorar la eficiencia energética del sistema.

El titulado superior con capacidad legal para redactar el presente Proyecto es José Bald Garmendia, colegiado 2.205–G por el COIIG.

1. ANÁLISIS DE NECESIDADES

La parte de la Herri Eskola que es atendida por la caldera de 260kW está compuesta por dos edificios: el edificio ORIGINAL, con su ampliación "AZUL" y las antiguas VVTT y la JANGELA, y el edificio nuevo RUIZ LACASA.



(Imagen de los edificios ORIGINAL y ampliación RUIZ LACASA)

El edificio RUIZ LACASA, de reciente construcción, dispone de un sistema de ventilación mecánica controlada mediante unidades de tratamiento de aire (UTA) dotadas de recuperador de calor. No es el caso del edificio ORIGINAL en el que la ventilación es natural mediante la apertura de las ventanas.

[1] Las diferentes ampliaciones que ha sufrido el edificio han tenido como consecuencia que la producción de calor para calefacción no tenga capacidad suficiente para combatir las necesidades térmicas en los momentos de mayor exigencia.

Es difícil establecer un valor para el nivel de ventilación, o infiltraciones de aire, del edificio ORIGINAL. No obstante, de acuerdo con la experiencia en estos casos y teniendo en cuenta que las ventanas tienen cierres de seguridad, de modo que sólo pueden ser abiertas por el profesorado, se estima para el cálculo de necesidades en este caso una tasa de renovación de aire equivalente a 1,5 ren/h.

Hecha la puntualización, el cálculo de necesidades del conjunto ORIGINAL y RUIZ LACASA para una temperatura exterior de −1,0ºC (NPA 99% conforme al RITE) da el siguiente resultado:

	SUPERFICIE m^2	$q_{VENTILACIÓN}$ m^3/h	RENOVACIONES ren/h	PROPIO kW	VENTILACIÓN kW	TOTAL kW	RATIO W/m^2	TOTAL A RÉGIMEN kW
VIEJO PLANTA 0	927,0	4.164,1	1,5	55	35	**90**	97	**56**
VIEJO PLANTA 1	927,0	4.162,5	1,5	39	34	**73**	79	**41**
VIEJO PLANTA 2	927,0	4.162,5	1,5	48	35	**83**	90	**48**
NUEVO PLANTA 1	455,0	4.050,0	3,0	20	10	**31**	67	**14**
NUEVO PLANTA 2	455,0	3.780,0	2,8	20	10	**30**	65	**13**
	3.691			**183**	**124**	**306**	**83**	**172**

Como se puede observar, la tabla ofrece dos valores: *TOTAL* y *TOTAL A RÉGIMEN*. El significado de ambos valores es el siguiente:

- ⇨ TOTAL: es la potencia máxima de calefacción que demanda la instalación.
- ⇨ TOTAL A RÉGIMEN: es la potencia TOTAL restándole las cargas positivas de calefacción: ocupación, iluminación y equipos (sin considerar ganancias solares).

En definitiva, la tabla refleja que la demanda máxima de calefacción es de 306kW y que la demanda máxima de calefacción con el edificio a régimen (ocupado y en funcionamiento) es de 172kW.

El horario de calefacción de la Herri Eskola es de lunes a viernes de 06:00 a 18:00 durante los meses de octubre a abril, excluidas las vacaciones y festivos. Un análisis de las temperaturas exteriores para Astigarraga en ese período[2] ofrece el siguiente resultado:

[2] Datos del programa "frecuencias" del IDAE para el observatorio de Igeldo.

tEXTºC	Nº horas en el período	% horas acumulado	% horas acumulado "inverso"
-2,5	2	0,12%	99,88%
-1,5	1	0,18%	99,82%
-0,5	8	0,65%	99,35%
0,5	11	1,31%	98,69%
1,5	14	2,14%	97,86%
2,5	25	3,63%	96,37%
3,5	42	6,13%	93,87%
4,5	57	9,52%	90,48%
5,5	69	13,63%	86,37%
6,5	94	19,23%	80,77%
7,5	122	26,49%	73,51%
8,5	153	35,60%	64,40%
9,5	163	45,30%	54,70%
10,5	182	56,13%	43,87%
11,5	157	65,48%	34,52%
12,5	118	72,50%	27,50%
13,5	96	78,21%	21,79%
14,5	83	83,15%	16,85%
15,5	71	87,38%	12,62%
16,5	53	90,54%	9,46%
17,5	47	93,33%	6,67%
18,5	32	95,24%	4,76%
19,5	24	96,67%	3,33%
20,5	22	97,98%	2,02%
21,5	14	98,81%	1,19%
22,5	9	99,35%	0,65%
23,5	8	99,82%	0,18%
24,5	2	99,94%	0,06%
25,5	1	100,00%	0,00%

(Tabla 1: frecuencia horarias octubre-abril, lunes -viernes, 12^{h})

Aplicando los datos de la frecuencia horaria de temperaturas al cálculo de necesidades de calefacción el resultado es el siguiente:

tEXTºC	PROPIO kW	VENTILACIÓN kW	TOTAL kW	RATIO W/m²	TOTAL A RÉGIMEN kW	% acumulado "inverso"
-2,5	195	132	**327**	89	**191**	99,88%
-1,5	187	126	**313**	85	**179**	99,82%
-0,5	178	121	**299**	81	**166**	99,35%
0,5	170	115	**285**	77	**153**	98,69%
1,5	162	110	**271**	74	**140**	97,86%
2,5	154	104	**258**	70	**127**	96,37%
3,5	145	98	**244**	66	**115**	93,87%
4,5	137	93	**230**	62	**102**	90,48%
5,5	129	87	**216**	58	**89**	86,37%
6,5	120	82	**202**	55	**76**	80,77%
7,5	112	76	**188**	51	**63**	73,51%
8,5	104	70	**174**	47	**51**	64,40%
9,5	95	65	**160**	43	**38**	54,70%
10,5	87	59	**146**	40	**25**	43,87%
11,5	79	53	**132**	36	**12**	34,52%
12,5	71	48	**118**	32	**-1**	27,50%
13,5	62	42	**104**	28	**-13**	21,79%
14,5	54	37	**90**	25	**-26**	16,85%
15,5	46	31	**77**	21	**-39**	12,62%
16,5	37	25	**63**	17	**-52**	9,46%
17,5	29	20	**49**	13	**-65**	6,67%
18,5	21	14	**35**	9	**-77**	4,76%
19,5	12	8	**21**	6	**-90**	3,33%
20,5	4	3	**7**	2	**-103**	2,02%
21,5	-4	-3	**-7**	-2	**-116**	1,19%
22,5	-12	-8	**-21**	-6	**-129**	0,65%
23,5	-21	-14	**-35**	-9	**-141**	0,18%
24,5	-29	-20	**-49**	-13	**-154**	0,06%

(Tabla 2: necesidades de calefacción tEXT–frecuencia horaria))

La Sala de Calderas actual tiene capacidad para albergar una caldera de Biomasa de 180kW y una caldera de gas de hasta 230kW. Con esa combinación de potencias Biomasa–Gas la potencia conjunta sería de 410kW. Los 410kW divididos en dos calderas permiten una redundancia prácticamente del 100% y/o disponer de potencia para la hipotética conexión futura del edificio actual del Ayuntamiento a la producción de calor sostenible de la Herri Eskola.

2. ANÁLISIS ENERGÉTICO

La instalación de calefacción en atención a las facturas de gas de los años 2.023 y 2.024 tiene un consumo promedio de 122.507kWh$_{PCS}$/año equivalentes a 30,87TnC0$_2$/año[3].

Con una caldera de Biomasa de 180kW de potencia útil, de acuerdo con la Tabla 1 se satisface la demanda TOTAL del ≈70% de las horas del período de estudio o la demanda TOTAL A RÉGIMEN del ≈99% de las horas del mismo período:

tEXTºC	PROPIO kW	VENTILACIÓN kW	TOTAL kW	RATIO W/m^2	TOTAL A RÉGIMEN kW	% acumulado "inverso"
-1,5	187	126	**313**	85	**179**	99,82%
-0,5	178	121	**299**	81	**166**	99,35%
7,5	112	76	**188**	51	**63**	73,51%
8,5	104	70	**174**	47	**51**	64,40%

(Extracto de la Tabla 2)

En vista de lo anterior, una posición conservadora sería considerar que con la caldera de Biomasa se cubrirá al menos el 80% de la energía que demanda la instalación en el período de estudio y con el mismo rendimiento de la producción (el rendimiento de la instalación mixta nueva será sin duda superior al de la actual). En ese caso, el reparto de la energía proporcionada por cada vector energético tras la reforma se puede estimar en:

→ BIOMASA: 80% del promedio de Energía Primaria actual: 98.006kWh$_{PCS}$
→ GAS NATURAL: 20% del promedio de Energía Primaria actual: 24.501kWh$_{PCS}$

Convirtiendo los valores de Energía Final a emisiones de CO_2 el resultado es:

→ BIOMASA: 1,76TnCO$_2$/año (factor de paso 0,018kgCO$_2$/kWh$_{E.Final}$)
→ GAS NATURAL: 6,17TnCO$_2$/año (factor de paso 0,252kgCO$_2$/kWh$_{E.Final}$)

[3] Factor de paso de 0,252kgCO$_2$/kWhE.Final

Por lo tanto, las emisiones de CO_2 asociadas a la instalación producto de la reforma ascenderían en el peor de los casos a un total de 7,93TnCO_2/año, es decir, un 74,3% menos de emisiones de CO_2 que la instalación actual.

Realizando el mismo ejercicio con la Energía Primaria TOTAL el resultado es:

→ GAS ACTUAL: 146.396kWh$_{E.Primaria}$ (factor de conversión 1,195)
→ BIOMASA REFORMADA: 109.081kWh$_{E.Primaria}$ (factor de conversión 1,113)
→ GAS REFORMADA: 29.279kWh$_{E.Primaria}$ (factor de conversión 1,195)

Realizando el mismo ejercicio con la Energía Primaria RENOVABLE el resultado es:

→ GAS ACTUAL: 6.125Wh$_{E.Renovable}$ (factor de conversión 0,05)
→ BIOMASA REFORMADA: 100.750kWh$_{E.Renovable}$ (factor de conversión 1,028)
→ GAS REFORMADA: 1.225Wh$_{E.Renovable}$ (factor de conversión 0,05)

Es evidente el importante "trasvase" de Energía Primaria [No Renovable] a Energía Primaria [Renovable] como consecuencia de la reforma que se plantea.

3. NORMATIVA DE REFERENCIA

La Normativa vigente en el momento de la redacción del presente Proyecto y bajo cuya perspectiva debe realizarse el análisis de la instalación es la siguiente:

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. Real Decreto 178/2021 de 23 de marzo por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
5. Código Técnico de la Edificación aprobado por RD 314/2006 en sus artículos:
    a) Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)
6. Real Decreto 809/2021 de 21 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

7. 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).
8. 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).
9. 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.
10. Normas particulares de la compañía suministradora de gas.
11. 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.
12. 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.
13. Chimeneas, Cálculo y Diseño. UNE 123.001/94.
14. Ordenanza municipal sobre ruido y vibraciones del Ayuntamiento de Astigarraga.
15. Ley 4/2019 de 21 de febrero de Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca.

4. DESCRIPCIÓN DE GENERAL DE LA REFORMA

La reforma propuesta consiste en la sustitución de la caldera averiada de 260kW de potencia por dos calderas: una caldera de gas natural de condensación de 230kW de potencia y una caldera de Biomasa (pellet) de 180kW de potencia.

Ambas calderas se ubican el la actual Sala de Calderas. La caldera de gas nueva, de menor potencia que la actual, se conecta a la chimenea existente, pero como es de condensación se prevé el forrado interior de la chimenea existente con la solución FURANFLEX que permite trabajar en modo condensación sin dañar chimenea o edificio. Para la caldera de Biomasa se prevé el montaje de una chimenea nueva de doble pared y asilamiento intermedio que discurre por el exterior del edificio hasta superar en altura la cubierta del torreón.

La caldera de gas de condensación se alimenta de la ERM existente.

Para alimentar la caldera de Biomasa se prevé la construcción de un silo con capacidad suficiente para garantizar una autonomía mínima de 15 días.

El colector de calor con sus cinco circuitos de distribución de calefacción se renueva totalmente y se construye a los efectos una Sala de Bombas contigua al nuevo silo de almacenamiento de pellet. La Sala de Bombas alberga también el preceptivo depósito de inercia para aplicaciones de Biomasa.

La nueva configuración de la Sala de Calderas obliga a una ventilación inferior forzada conforme a la UNE 60.601 para lo que se instala un ventilador de 1.220m^3/h de capacidad para ventilar y para compensar la ausencia de superficie

de baja resistencia preceptiva. No es el caso de la ventilación superior, que se mantiene como está.

Para despejar la Sala de Calderas futura y mezclar servicios, se prevé el traslado de la acometida y distribución de AFS, actualmente en la Sala de Calderas, a la nueva Sala de Bombas desde donde se conectan los servicios existentes.

La reforma se completa con la renovación completa de la instalación eléctrica, cuadro eléctrico incluido, y con la implementación de un sistema de gestión y control de la instalación con acceso remoto vía webserver.

5. DESCRIPCIÓN PARTICULAR DE LA REFORMA

5.1. Caldera de gas

El Proyecto comprende la sustitución de la producción de calor actual por una producción mixta [Biomasa–Gas] de [180–230]kW.

La producción con Gas consiste en una caldera *HOVAL* modelo ULTRAGAS 230, o equivalente, de las siguientes características principales:

Tipo			(125)	(150)	(190)	(230)
• Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, gas natural [1)]		kW	21-114	33-139	35-177	47-218
• Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, gas natural [1)]		kW	25-126	35-151	38-191	51-233
• Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, propano [2)]		kW	27-113	43-138	55-175	81-217
• Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, propano [2)]		kW	30-126	48-151	62-191	90-233
• Potencia calorífica nominal con gas natural [3)]		kW	23-116	32-142	35-179	47-223
• Potencia calorífica nominal con propano [2)]		kW	28-116	44-142	57-179	84-223
• Presión de funcionamiento calefacción mín./máx. (PMS)		bar	1/6	1/6	1/6	1/6
• Temperatura de funcionamiento máx. (T_{max})		°C	95	95	95	95
• Contenido de agua de la caldera ($V_{(H20)}$)		l	207	195	276	265
• Pérdida de carga hidráulica				Ver diagrama		
• Caudal mínimo de agua de circulación		l/h	-	-	-	-
• Peso de la caldera (sin agua, incluido el revestimiento)		kg	378	400	490	510
• Eficiencia de la caldera a 80/60% a plena carga (PCI/PCS) [4)]		%	98.6/88.9	97.6/88.1	98.5/88.7	98.2/88.5
• Eficiencia de la caldera a carga parcial 30% (PCI/PCS) [4)]		%	108.7/98.1	108.7/98.1	109.0/98.2	108.4/97.8
• Eficiencia energética de la calefacción de locales						
- sin control	ηs	%	93	93	93	93
- con control	ηs	%	95	95	95	95
- con control y sonda de ambiente	ηs	%	95	95	95	95
- consumo energético anual	Q_{HE}	GJ	209	265	326	412
• Clase de NOx (EN 15502)			6	6	6	6
• Emisiones de óxido de nitrógeno (EN 15502) (GCV) (PCS)	NOx	mg/kWh	25	28	33	37
• Emisiones de monóxido de carbono a 50/30 °C (con 3 % de O_2)	CO	mg/Nm³	31	21	25	13
• Contenido de O2 en los gases de combustión con potencia mínima/máxima (Tª caldera 7(		%	5.9/5.6	5.5/6.0	5.9/6.0	6.0/5.9
• Pérdida de calor en modo de espera		W	380	380	510	510

La caldera emplea la chimenea existente para la evacuación de los humos de la combustión. Dado que la chimenea actual no es adecuada para trabajar con humos “fríos” con condensación, se prevé la protección interior de la chimenea

existente mediante un encamisado interior con el sistema *FURANFLEX*[4]. El entronque de la caldera a la chimenea vertical se realizará con chimenea modular de doble pared en acero INOX. con aislamiento intermedio y juntas anticondesación, de diámetro adecuado a la nueva situación.

El circuito de carga de la caldera se dotará de una válvula de asiento con actuador proporcional con objeto de procurar el máximo rendimiento de la producción de calor a Gas con condensación mediante la modulación del caudal a través suyo.

5.2. Caldera de Biomasa

La producción con Biomasa reside en una caldera *FRÖLING* modelo PT4e de 180 KW, o equivalente, de las siguientes características principales:

Caldera para quemado automático de combustible acc. EN ISO 17225
- Parte 2: pellet de madera clase A1/D06 Tecnología de combustión óptima mediante:
• Autoclave completo con cámara de combustión optimizada de carburo de silicio Incluye una parrilla de combustión de dos partes con una aleación especial, que consta de una parrilla deslizable fija y una parrilla basculante automática de 110 °
Modelo:PT4e 180 KW , FGR y control de temperatura de retorno integrado incluidos.
Potencia: 180 KW
Rango de modulación: 54-180 KW
Alimentación eléctrica: 400 V 50 Hz 16 A.
Consumo eléctrico: 122-54 W
Peso sin agua (con stoker): 1.641 Kg
Volumen de agua: 320 l
Temperatura máxima: 90 ºC
Presión máxima: 4 bar
Inercia recomendada: 6.000 l
Temperatura de salida de humos: 145-85 ºC
Diámetro salido de humos: 199 mm
Diámetro conexiones hidráulicas: DN 65
Dimensiones totales con stoker:
-L: 2.105 mm
-H: 1.895 mm (incluye salida de humos superior)
-W:1.759 mm (incluye stoker)
• Intercambiador de calor de tres pasos, incluye sistema completamente automático de limpieza del intercambiador de calor en el segundo y tercer paso
• Descarga automática de cenizas de la cámara de combustión e intercambiador de calor en caja de cenizas móvil con capacidad de 55 l para PT4e 120
en recogedor de cenizas móvil de 75 l de capacidad para PT4e 140 - 180
• Encendido automático por encendedor cerámico silencioso
• Ventilador de tiro inducido EC de alta eficiencia y velocidad variable
• Combustión controlada por vacío con monitoreo de lecho de brasas sin sensor
• Recirculación de gases de combustión FGR
• Control de temperatura integrado con bomba, válvula mezcladora, válvulas de corte.
• Stoker con 2 válvulas rotativas multicámara
• Contenedor de pellet (capacidad 200 litros)
• Módulo de aspiración externo instalado en la línea de retorno en cualquier posición
• Válvula de compensación instalada permanentemente en PT4e 120 - 180
• Conjunto de dispositivo de limpiezaCaldera para la combustión automática de: Combustible según EN ISO 17225.

[4] Para confirmar la viabilidad de la solución FURANFLEX será necesario realizar una video–inspección previa para determinar el estado interior de la chimenea existente y decidir en consecuencia.

La caldera de Biomasa se dota asimismo de filtro de partículas electrostático.

La caldera incorpora bomba de recirculación de agua y una válvula de tres vías motorizada para el control de la temperatura de retorno. Ambos equipos, bomba y V3V, serán gobernadas por el autómata propio que gestiona el conjunto de la caldera de Biomasa.

La caldera se ubica en la Sala de Calderas y para la evacuación de humos de instala una nueva chimenea modular de doble pared en acero INOX. con aislamiento intermedio de diámetro Ø200mm.

5.3. Silo de Almacenamiento de pellet

Seleccionada la potencia en Biomasa, es necesario el análisis de la capacidad de almacenamiento de combustible con las limitaciones de espacio existentes. En esa línea, existe la posibilidad de construir un silo de 9,9m^2 y 3,5m de alto.

De acuerdo con los datos suministrados por la Propiedad el consumo anual promedio de gas natural es de 122.507kWh$_{PCS}$. Si toda la energía fuese suministrada por la Biomasa, la cantidad de veces al año que habría que rellenar ese silo, con una altura de almacenamiento de 2m, no llega a dos:

SUPERFICIE BRUTA SILO:	9,9	m^2
ALTURA ALMACENAMIENTO:	2,0	m
VOLUMEN BRUTO BIOMASA:	19,7	m^3
% VOLUMEN ÚTIL/BRUTO:	90,3%	
VOLUMEN ÚTIL BIOMASA:	17,8	m^3
DENSIDAD BIOMASA:	650	kg/m^3
PCI BIOMASA:	4.200	kcal/kg
ENERGÍA ALMACENADA:	56.476	kWh$_{PCI}$
CONSUMO PROMEDIO GAS NATURAL:	122.507	kWhPCS
CONSUMO PROMEDIO GAS NATURAL:	110.256	kWhPCI
η ESTACIONAL CALDERA GAS:	85,0%	
ENERGÍA ÚTIL:	93.718	kWhPCI
η ESTACIONAL CALDERA BIOMASA:	88,0%	
CONSUMO BIOMASA	106.498	kWhPCI
DESCARGAS BIOMASA:	1,9	descargas/año

El nuevo silo, 9,9m^2 y 3,5m tiene una clasificación de Riesgo MEDIO en atención a la DB–SI del CTE (s>3m^2) y en consecuencia deberá cumplir:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios(1)

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante(2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos(3) que separan la zona del resto del edificio(2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI_2 45-C5	2 x EI_2 30 -C5	2 x EI_2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local(5)	≤ 25 m(6)	≤ 25 m(6)	≤ 25 m (6)

El interior de silo se adecúa para el conveniente almacenamiento de pellets mediante:

- ✓ Creación de las pendientes adecuadas para el máximo aprovechamiento del volumen de almacenamiento disponible y el correcto funcionamiento del sistema de trasiego de pellets silo→caldera.
- ✓ Instalación de las tuberías de impulsión y aspiración para la carga de pellets al silo, con la correspondiente "manta" de protección para el impacto del pellet.
- ✓ Adecuación del acceso al silo consistente en:
  - Instalación de una puerta EI_2 30–C5
  - Construcción de un "burladero" para contención del pellet y protección de la puerta.

Para aprovechar al máximo el volumen disponible y facilitar la distribución de equipos e instalaciones en la Sala de Calderas se prevé un sistema de trasiego silo→caldera mediante succionadores de fondo conectados a un sistema automático RS8:





El sistema de Biomasa se completa con el necesario depósito de inercia de 3.000 litros de capacidad. Depósito que se dotará con un sistema multi–sonda de *FRÖLING* que se incorpora al sistema de regulación y control propio de la caldera para gestionar adecuadamente la producción de calor principalmente a bajas cargas (demandas).

5.4. Instalación hidráulica y bombeo

El Proyecto contempla una instalación hidráulica completamente nueva y adaptada a la distribución de calefacción existente.

Se prevé la instalación de bombas electrónicas dobles o sencillas, dependiendo de la aplicación, de diferentes tamaños y ajustadas al caudal y pérdida de carga necesarios en cada aplicación, con capacidad para funcionar en modo ΔP–c, ΔP–v o n–cons[5]. Las bombas tendrán posibilidad de conexión vía Modbus o

[5] En la actualidad la distribución de los circuitos de Calefacción, a excepción del "*RUIZ LACASA*", son a caudal constante por ausencia de válvulas de radiadores con cabezal termostático.

equivalente para su posible integración en el sistema de gestión y control de la instalación en caso de ser necesario (inicialmente no se prevé dicha integración).

5.5. Seguridad

La instalación se dota de los preceptivos vasos de expansión y válvulas de seguridad, taradas a la presión adecuada:

CIRCUITO	VASO	VÁLVULA SEGURIDAD	PRESIÓN TARADO V.S.
CALEFACCIÓN	**VEX-3**	**VS-1 & VS-2**	4bar
CALDERA C1	**VEX-1**	**VS-1**	4bar
CALDERA C2	**VEX-2**	**VS-2**	4bar

Los vasos de expansión VEX–1 y VEX–2 son del tipo cerrado con membrana. El vaso de expansión general VEX–3 es un vaso con compresor.

5.6. Contaje de energía

La instalación se dota de los preceptivos de contadores de energía en:

- ⇨ Caldera de Biomasa [C1]
- ⇨ Caldera de Gas [C2]

El cuadro eléctrico nuevo dispone también de un analizador de redes general para contabilizar la energía eléctrica consumida por el sistema de producción y distribución de calefacción.

5.7. Red de tuberías

Toda la reforma de tuberías 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. El espesor del aislamiento en cada aplicación y para cada caso responde a las exigencias del RITE. En ningún caso se instalarán espesores inferiores a los que especifica la tabla 1.2.4.2.1 del RITE:

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

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

5.8. Sala de Calderas

La potencia en generación en Gas es de 230kW y en Biomasa de 180kW. Como el criterio en el dimensionamiento de la ventilación para Gas o Biomasa que establece el RITE es el mismo y coincidente con el recogido en la UNE 60.601, en adelante se considera la potencia conjunta de 410kW como la potencia base para el cálculo de la ventilación.

La Sala de Calderas nueva fruto de la reforma se encuentra ubicada en la planta baja con acceso desde el interior del edificio desde la misma planta a través de un vestíbulo de independencia. Al tratarse de una Sala existente, sin superficie No–resistente directa al exterior, y siendo un gas menos denso que el aire, los sistemas de ventilación y seguridad de los que debe disponer son los estipulados en la tabla 1 de la UNE 60.601:

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	SI	NO	*
			NO	NO	
		Sobre primer sótano	SÍ	SÍ	(A o B) + D + E **
			NO	SÍ	C + D + E

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, éste 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.

La Ventilación inferior se realizará por medios mecánicos con un ventilador de la siguiente capacidad (capacidad aumentada por la ausencia de superficie No–resistente):

$$q = 20 \times A + 2 \times \sum Q_n$$

Siendo:

→ q: caudal de aire de ventilación en m^3/h
→ A: superficie de la Sala de Calderas en m^2
→ Qn: potencia nominal de los consumidores en kW

Sustituyendo valores en la fórmula anterior:

$$q = 20 \times 20 + 2 \times 410 = 1.220\ {}^{m^3}/_{h}$$

El conducto de ventilación descargará el aire en la Sala de Calderas mediante una abertura situada con su parte superior a menos de 50cm del suelo.

El funcionamiento del sistema de ventilación cuando el BMS active alguna de las dos calderas, [C1] o [C2], será el siguiente:

ENCENDIDO

a) Arrancar el ventilador.
b) Mediante un detector de flujo o 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 tiempo 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, tipo NC.

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 de la Sala de máquinas. Este temporizador debe ajustarse en función del volumen de la sala con objeto de evacuar el calor residual.

En caso de avería de cualquiera de los mecanismos o automatismos anteriores, o detección de gas, el sistema debe dar una señal de avería, parando los generadores. Su rearme debe ser manual.

Se prevé un control automático que corte el suministro de gas al quemador en caso de fallo en el sistema mecánico de introducción de aire.

El caudal de ventilación se modula en función del número de calderas en marcha. Con las dos calderas en marcha el caudal debe ser de 1.220m^3/h; pero con una caldera en marcha el caudal se reduce a:

- ⇨ Caldera [C1]: $q = 20 \times 20 + 2 \times 180 = 760\ {}^{m^3}/_{h}$
- ⇨ Caldera [C2]: $q = 20 \times 20 + 2 \times 230 = 860\ {}^{m^3}/_{h}$

En definitiva, cuando sólo funciona una caldera el caudal de ventilación se ajusta a 860m^3/h para no generar una sobrepresión indeseada en la Sala de Calderas, y pérdidas de energía innecesarias.

La ventilación superior de la Sala se realiza mediante la abertura existente de ≈800cm^2, pero teniendo en cuenta únicamente la parte de la rejilla que queda a menos de 30cm del techo interior de la Sala. La superficie libre en este caso debe ser como mínimo de 250cm^2:

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

Se prevé una nueva centralita de detección y alarma de gas de rearme manual con 2 sondas de gas ubicadas en el techo que corta el suministro de gas en caso de detección, cerrando la electroválvula del tipo NC, y rearme automático ubicada en el exterior.

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

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

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 de Calderas como de riesgo MEDIO al ser su potencia 200kW<P≤600. En consecuencia y de acuerdo con la tabla 2.2 de la DB–SI 1 los cerramientos y accesos de la Sala de Calderas y Bombas deberán tener las siguientes características:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios(1)

Característica	**Riesgo bajo**	**Riesgo medio**	**Riesgo alto**
Resistencia al fuego de la estructura portante(2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos(3) que separan la zona del resto del edificio(2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI_2 45-C5	2 x EI_2 30 -C5	2 x EI_2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local(5)	≤ 25 m(6)	≤ 25 m(6)	≤ 25 m (6)

5.9. Instalación receptora de gas

El Proyecto contempla la distribución interior de gas entre ERM y Caldera [C2] de 230kW a una presión de 50mbar[6] en trazado aéreo por el interior de la Sala de Calderas.

[6] Presión de distribución interior actual.

Se dispone en el interior de la Sala de Calderas una electroválvula de corte de rearme automático tipo NC gobernada por la centralita de gas preceptiva conforme a la UNE 60601. El tramo comprendido entre ERM y electroválvula se envaina mediante tubería del mismo material y con ventilación al exterior.

La acometida interior a la caldera de 230kW dispondrá de una válvula de corte, un filtro de gas y un estabilizador de presión 50mbar→22mbar.

Todo el trazado de tubería de gas se realiza con tubería de acero cobre de Ø26/28 con uniones soldadas mediante soldadura fuerte e identificada con dos manos de pintura de color normalizado por la Cía. Suministradora (amarillo). La vaina que protege el trazado entre ERM y electroválvula es de cobre Ø40/42.

El cálculo de la instalación de gas en los términos indicados es el siguiente:

	POTENCIA (kW)	RENDIMIENTO (%)	CAUDAL GAS (Nm3/h)
ULTRAGAS 230	233,0	95,0	23,4
	ACOMETIDA INTERIOR	ACOMETIDA SALA	CALDERA C1
CAUDAL Nm3/h	23,4	23,4	23,4
DIÁMETRO mm.	1"	26/28	26/28
LONGITUD m	12,0	1,0	8,0
PENTRADA kg/cm2	0,40	0,05	0,050
PSALIDA kg/cm2	0,394	0,050	0,044
DIFERENCIA PRESIÓN kg/cm2	0,006	0,001	0,006
	1,4%	1,5%	11,8%
VELOCIDAD m/s	8,49	11,29	11,33

5.10. Instalación eléctrica

La reforma de la instalación incluye la renovación completa de la instalación eléctrica incluido un cuadro eléctrico nuevo para el conjunto de elementos y consumidores eléctricos incluidos en la Sala de Calderas y Sala de Bombas. El cuadro eléctrico se ubicará en el vestíbulo de independencia de acceso a la Sala de Calderas.

La relación de equipos y sus datos eléctricos es la siguiente:

CUADRO SALA CALDERAS

REFERENCIA	TENSIÓN	POTENCIA (kW)	SIMULTANEIDAD	MANIOBRA	LONGITUD LÍNEA (m)	NOTA
CALDERA C1 PT4e 180 KW [BIOMASA]	400V-III	7,00	X	M/0/A contactor	15	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
CALDERA C1 ULTRAGAS 230 [GAS]	230V-II	0,30	X	M/0/A contactor	15	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B1.1	220-240V-II	0,45	X	M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B1.2	220-240V-II	0,45		M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B2.1	220-240V-II	0,70	X	M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B2.2	220-240V-II	0,70		M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B3.1	220-240V-II	0,35	X	M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B3.2	220-240V-II	0,35		M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B4.1	220-240V-II	0,35	X	M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B4.2	220-240V-II	0,35		M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B5.1	220-240V-II	0,20	X	M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B5.2	220-240V-II	0,20		M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B6.1	220-240V-II	0,20	X	M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
BOMBA B6.2	220-240V-II	0,20		M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
CONTADOR ENERGÍA C1	230V-II	0,20	X	-------	15	
CONTADOR ENERGÍA C2	230V-II	0,20	X	-------	15	
VENTILADOR SALA CALDERAS	230V-II	1,00	X	M/0/A contactor	20	POTENCIA A CONFIRMAR EN OBRA
CENTRALITA DE GAS	230V-II	0,50	X	-------	5	
VASO EXPANSIÓN COMPRESSO	230V-II	1,20	X	-------	15	
MANIOBRA	230V-II	------	X	-------	-----	
REGULACIÓN & CONTROL	24VCA	------	X	-------	-----	
ILUMINACIÓN PASILLO SILO	230V-II	?	X	-------	-----	dos luminarias
ILUMINACIÓN VESTÍBULO SALA CALDERAS	230V-II	?	X	-------	-----	dos luminarias
ILUMINACIÓN SALA BOMBAS-INERCIA	230V-II	?	X	-------	-----	dos luminarias
ILUMINACIÓN SALA CALDERAS	230V-II	?	X	-------	-----	dos luminarias
		14,9				

NOTA: Incluir analizador de red general
NOTA: Dimensionar el cuadro con un 20% de espacio libre para ampliaciones futuras
NOTA: Prever RESERVAS
NOTA: Dimensionar el cuadro con espacio para la regulación y control del sistema

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:
  - ✓ 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.
  - ✓ 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:
  - ✓ 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:
  - ✓ 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:
  - ✓ Superficie: Serán metálicas plastificadas, de grado de protección IP55 en las zonas de instalaciones.
  - ✓ 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.

5.11. Instalación de control (BMS)

Se prevé la renovación completa del sistema de gestión y control existente con la finalidad de gestionar y supervisar el funcionamiento de la instalación de producción y distribución de calor para calefacción.

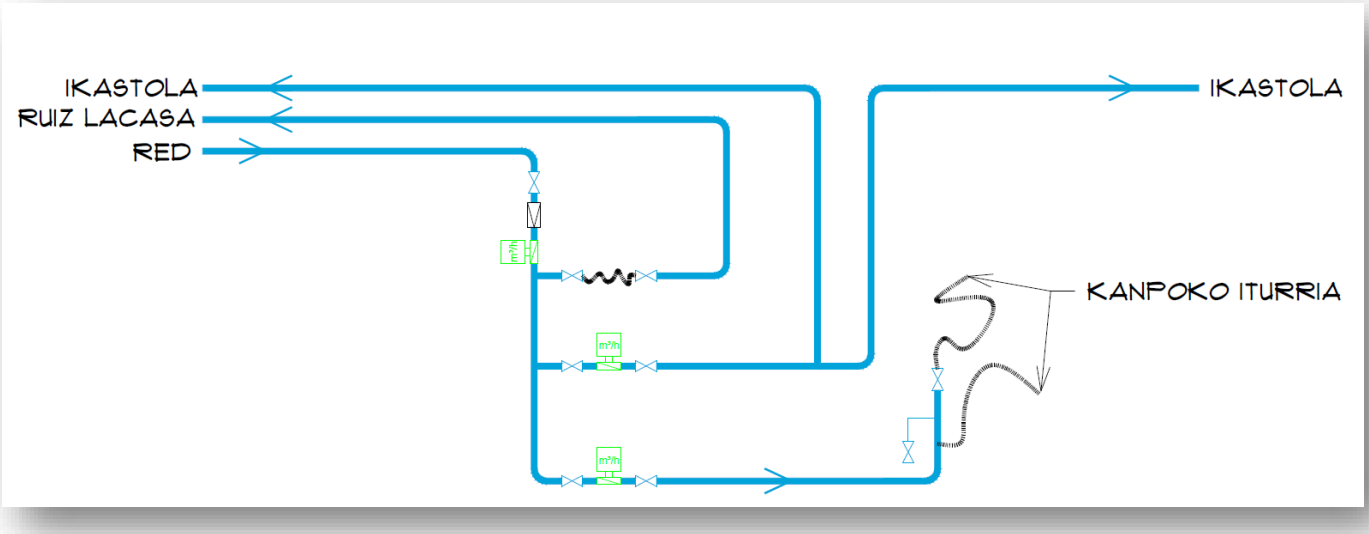
El sistema de gestión y control deberá poder tener posibilidad de acceso remoto mediante un router adecuado al sistema y una tarjeta de comunicaciones SIM.

La información en tiempo real que ofrecerán los gráficos del sistema junto con los históricos que procura permitirá la optimización del funcionamiento del conjunto para la obtención de la mayor eficiencia energética posible. Asimismo los algoritmos y programación del BMS estarán encaminados a conseguir la citada eficiencia energética.

El listado de todas las señales de control se adjunta en el Anejo de Cálculos.

5.12. Instalación AFS

Se prevé el traslado de la acometida y el colector de distribución de AFS, actualmente ubicado en el interior de la Sala de Calderas, a la Sala de Bombas, junto a la entrada.



(Croquis de la instalación actual de AFS ubicada en el interior de la Sala de Calderas)

Desde su nueva ubicación, en la Sala de Bombas, se reconectarán los diferentes circuitos de distribución de AFS.

6. CUMPLIMIENTO DEL RITE

6.1. IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa

Para el análisis de las necesidades de calefacción se emplea una temperatura de cálculo de las condiciones interiores de 21,0 ºC.

6.2. IT 1.1.4.4 Exigencia de calidad del ambiente acústico

Los equipos previstos se seleccionan con unos niveles acústicos conforme a los criterios de confort teórico y normativo, tanto para los usuarios del Edificio como para su entorno inmediato.

6.3. IT 1.2.4.1 Generación de calor

Para el cálculo de necesidades térmicas se utilizan los datos de la estación meteorológica del Igeldo como referencia (fuente *IDAE*).

Para el cálculo de las necesidades térmicas máximas de invierno se ha considerado la temperatura seca correspondiente a un percentil del 99% (NPA 99 %) adaptada a la ubicación de Astigarraga.

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCION (Temperatura seca exterior mínima)

TSMIN(ºC)	TS_99,6(ºC)	TS_99(ºC)	HUMcoin(%)	OMA(ºC)	OminDC(ºC)	OMDC(ºC)
-5,4	-0,1	1,3	81,3	29,3	0,8	4,6

6.4. IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías

Todas las tuberías y accesorios, equipos, aparatos, válvulas y depósitos de nueva instalación dispondrán de aislamiento térmico.

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se recurrirá a la circulación del fluido.

Como se ha indicado con anterioridad, los espesores de aislamiento en la instalación nueva–reformada nunca serán inferiores a los de la tabla 1.2.4.2.1 para agua a [60…100]ºC en fluidos calientes:

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 ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

6.5. IT 1.2.4.2.5 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Las bombas y sus motores cumplirán con el Reglamento europeo de diseño ecológico y se seleccionan para el máximo rendimiento para las prestaciones de caudal y altura requeridos.

6.6. IT 1.2.4.4 Contabilización de consumos

El cuadro eléctrico nuevo dispone de un analizador de redes para contabilizar el consumo eléctrico de forma separada al resto de consumos del Edificio.

Cada caldera dispone de un contador de energía térmica para contabilizar su producción térmica.

6.7. IT 1.2.4.6 Aprovechamiento de energías renovables y residuales.

Tal y como dicta el RITE parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de la demanda se cubrirán mediante la incorporación de sistemas de aprovechamiento de energía renovable, residual o procedente de procesos de cogeneración renovables. En este caso se ha considerado:

- ✓ Producción de calor para Calefacción con una caldera de Biomasa de 180kW

6.8. IT 1.2.4.8. Eficiencia energética general

Los valores del rendimiento estacional de la caldera de condensación a Gas y de la caldera de Biomasa, la gestión de la temperatura de producción en función de la demanda de energía (referencia a la apertura de las válvulas de control de las unidades terminales), la incorporación de bombas electrónicas de distribución con control de caudal variable en los circuitos, y la implementación de un sistema de gestión y control BMS con posibilidad de acceso remoto garantizan la posibilidad de un rendimiento óptimo de la instalación propuesta con el correspondiente y preceptivo seguimiento por parte del Mantenedor de la Instalación, difícilmente mejorable teniendo en cuenta las limitaciones y restricciones propias de la instalación y del Edificio.

En Irun abril de 2.025
El ingeniero industrial

JOSE BALD GARMENDIA

Firmado digitalmente por JOSE BALD GARMENDIA
Fecha: 2025.04.10 20:43:16 +02'00'

José Bald Garmendia
Colegiado 2.205 COIIG

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205

ANEJO DE CÁLCULOS Y DOCUMENTACIÓN

								$t_{TERRENO}$ INVIERNO	12,0	ºC			
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,0%	t_{DB} (ºC):	-1,0	85,0%HR	2,99gr/kg									
					Temp. Int. Calor:		21,0	50,0%HR	7,8gr/kg				
					Temp. Ext. Calor :		-1,0						
	m^2	U (W/m^2K)					Δtem.cal.	W	(%)				
VENTANA NE	14,40	3,00					+22,0	950,4	1,2%		calor sensible ocupación (W)	60,00	
VENTANA SE	37,80	3,00					+22,0	2.494,8	3,0%		calor latente ocupación (W)	55,00	
VENTANA SO	10,80	3,00					+22,0	712,8	0,9%		coef. simultaneidad ocupación	100%	
VENTANA NO	45,45	3,00					+22,0	2.999,7	3,7%		tasa ventilación (m^3/h.PER)	45,00	IDA 2
MURO EXTERIOR NE	90,60	0,90	(SATE)				+22,0	1.793,9	2,2%		tasa ventilación ($m^3/h.m^2$)	0,00	
MURO EXTERIOR SE	112,20	1,50					+22,0	3.702,6	4,5%		dif. temp con interior INVIERNO	6,0	
MURO EXTERIOR SO	94,20	1,50					+22,0	3.108,6	3,8%		coef. mayoración equipos varios	125%	
MURO EXTERIOR NO	44,40	0,90	(SATE)				+22,0	879,1	1,1%		factor iluminación	100%	
MURO INTERIOR	61,50	2,20					+6,0	811,8	1,0%		coef. Ajuste ventilación	60%	
MURO TERRENO	0,00	1,50					+9,0	0,0	0,0%		ratio modificado	26,9	m^3/h.per
SUELO EXTERIOR	927,00	1,10					+22,0	22.433,4	27,4%		eficiencia ventilación e	60%	
LUCERNARIO	0,00	5,00					+22,0	0,0	0,0%		l/s.per	7,00	l/s.per
SUELO/TECHO EXT.	0,00	1,20					+22,0	0,0	0,0%		ren/h "h=1,7m & e"	1,6	
TECHO INTERIOR	927,00	1,80				LATENTE	+6,0	10.011,6	12,2%		l/s.m^2	0,1	l/s.m^2
OCUPACIÓN	0,17	PERSONAS/M^2		9.270,0	35,4%	8.497,5		-9.270,0			Nº personas equivalentes con IDA 2	93	
ILUMINACIÓN	12,00	W/M^2		11.124,0	42,5%			-11.124,0			caudal de ventilación	4.164	m^3/h
VENTILACIÓN	4.164,08	M^3/H	(*)	0,0	0,0%	0,0		31.956,9	39,0%				
EQUIPOS	5,00	W/M^2		5.793,8	22,1%			-5.793,8					
(*) renovación total 1,5 ren/h					100,0%				100,0%				
altura LOCAL "h":	3,0	m	total :	26.187,8	W	8.497,5	W	55.667,8	W				
				26,19	kW	8,50	kW	55,7	kW				
				28,3	W/m^2	9,2	W/m^2	60,1	W/m^2				
							η_{TER} RECUPERADOR:	0,0%					
			OCUP:	155	personas		TEMP. SALIDA REC.:	-1,0ºC					
			ratio resultante	5,98	m^2/persona		η_{HUM} RECUPERADOR:	0,0%					
				5,98	m^2/persona		HUMED. SALIDA REC.:	3,0 gr/kg					
				0,17	persona/m^2		LATENTE A. EXTERIOR:	-15.876,0	W				
								-7.378,5					
			Nº de AULAS	8,00				10,0%					
			Promedio	19	niños/AULA			CALEFACCIÓN					
							PROPIO:	54.889	W				
								59,2	W/m^2				
							VENT.:	35.153	W				
								37,9	W/m^2				
								90.041	W				
								90,0	kW				
								97,1	W/m^2				

Tabla 6. Propuesta de exigencias de ventilación para diseño de instal

Categoría	Caudal de ventilación por ocupante	Edificio muy poco contaminante	Edificio poco contaminante	Edificio contar
	l/s por persona	l/(s m^2)	l/(s m^2)	l/(s
I	10	0,5	1	
II	7	0,35	0,7	1
III	4	0,2	0,4	0

								$t_{TERRENO}$ INVIERNO	12,0	ºC			
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,0%	t_{DB} (ºC):		-1,0	85,0%HR	2,99gr/kg								
						Temp. Int. Calor:		21,0	50,0%HR	7,8gr/kg			
						Temp. Ext. Calor :		-1,0					
	m^2	U (W/m^2K)						Δtem.cal.	W	(%)			
VENTANA NE	14,40	3,00						+22,0	950,4	1,4%	calor sensible ocupación (W)	60,00	
VENTANA SE	37,80	3,00						+22,0	2.494,8	3,6%	calor latente ocupación (W)	55,00	
VENTANA SO	10,80	3,00						+22,0	712,8	1,0%	coef. simultaneidad ocupación	100%	
VENTANA NO	45,45	3,00						+22,0	2.999,7	4,3%	tasa ventilación (m^3/h.PER)	45,00	IDA 2
MURO EXTERIOR NE	90,60	0,90	(SATE)					+22,0	1.793,9	2,6%	tasa ventilación ($m^3/h.m^2$)	0,00	
MURO EXTERIOR SE	112,20	1,50						+22,0	3.702,6	5,3%	dif. temp con interior INVIERNO	6,0	
MURO EXTERIOR SO	94,20	1,50						+22,0	3.108,6	4,5%	coef. mayoración equipos varios	125%	
MURO EXTERIOR NO	44,40	0,90	(SATE)					+22,0	879,1	1,3%	factor iluminación	100%	
MURO INTERIOR	61,50	2,20						+6,0	811,8	1,2%	coef. Ajuste ventilación	50%	
MURO TERRENO	0,00	1,50						+9,0	0,0	0,0%	ratio modificado	22,5	m^3/h.per
SUELO	927,00	1,80						+6,0	10.011,6	14,4%	eficiencia ventilación e	60%	
LUCERNARIO	0,00	5,00						+22,0	0,0	0,0%	l/s.per	7,00	l/s.per
SUELO/TECHO EXT.	0,00	1,20						+22,0	0,0	0,0%	ren/h "h=1,7m & e"	1,6	
TECHO INTERIOR	927,00	1,80					LATENTE	+6,0	10.011,6	14,4%	l/s.m^2	-0,1	l/s.m^2
OCUPACIÓN	0,20	PERSONAS/M^2		11.124,0	39,7%		10.197,0		-11.124,0		Nº personas equivalentes con IDA 2	93	
ILUMINACIÓN	12,00	W/M^2		11.124,0	39,7%				-11.124,0		caudal de ventilación	4.163	m^3/h
VENTILACIÓN	4.162,50	M^3/H	(*)	0,0	0,0%		0,0		31.944,8	46,0%			
EQUIPOS	5,00	W/M^2		5.793,8	20,7%				-5.793,8				
(*)	renovación total 1,5 ren/h				100,0%					100,0%			
altura LOCAL "h":	3,0	m	total :	28.041,8	W		10.197,0	W	41.379,9	W			
				28,04	kW		10,20	kW	41,4	kW			
				30,3	W/m^2		11,0	W/m^2	44,6	W/m^2			
								η_{TER} RECUPERADOR:	0,0%				
			OCUP:	185	personas			TEMP. SALIDA REC.:	-1,0ºC				
			ratio resultante	5,01	m^2/persona			η_{HUM} RECUPERADOR:	0,0%				
				5,01	m^2/persona			HUMED. SALIDA REC.:	3,0 gr/kg				
				0,20	persona/m^2			LATENTE A. EXTERIOR:	-15.870,0	W			
									-5.673,0				
			Nº de AULAS	10,00					5,0%				
			Promedio	19	niños/AULA				CALEFACCIÓN				
								PROPIO:	39.351	W			
									42,4	W/m^2			
								VENT.:	33.542	W			
									36,2	W/m^2			
									72.893	W			
									72,9	kW			
									78,6	W/m^2			

Tabla 6. Propuesta de exigencias de ventilación para diseño de instal

Categoría	Caudal de ventilación por ocupante	Edificio muy poco contaminante	Edificio poco contaminante	Edificio contar
	l/s por persona	l/(s m^2)	l/(s m^2)	l/(s
I	10	0,5	1	
II	7	0,35	0,7	1
III	4	0,2	0,4	0

								$t_{TERRENO}$ INVIERNO	12,0	ºC			
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,0%	t_{DB} (ºC):	-1,0	85,0%HR	2,99gr/kg									
					Temp. Int. Calor:		21,0	50,0%HR	7,8gr/kg				
					Temp. Ext. Calor :		-1,0						
	m^2	U (W/m^2K)					Δtem.cal.	W	(%)				
VENTANA NE	14,40	3,00					+22,0	950,4	1,3%		calor sensible ocupación (W)	60,00	
VENTANA SE	37,80	3,00					+22,0	2.494,8	3,3%		calor latente ocupación (W)	55,00	
VENTANA SO	10,80	3,00					+22,0	712,8	0,9%		coef. simultaneidad ocupación	100%	
VENTANA NO	45,45	3,00					+22,0	2.999,7	4,0%		tasa ventilación (m^3/h.PER)	45,00	IDA 2
MURO EXTERIOR NE	90,60	0,90	(SATE)				+22,0	1.793,9	2,4%		tasa ventilación ($m^3/h.m^2$)	0,00	
MURO EXTERIOR SE	112,20	1,50					+22,0	3.702,6	4,9%		dif. temp con interior INVIERNO	6,0	
MURO EXTERIOR SO	94,20	1,50					+22,0	3.108,6	4,1%		coef. mayoración equipos varios	125%	
MURO EXTERIOR NO	44,40	0,90	(SATE)				+22,0	879,1	1,2%		factor iluminación	100%	
MURO INTERIOR	61,50	2,20					+6,0	811,8	1,1%		coef. Ajuste ventilación	50%	
MURO TERRENO	0,00	1,50					+9,0	0,0	0,0%		ratio modificado	22,5	m^3/h.per
SUELO	927,00	1,80					+6,0	10.011,6	13,2%		eficiencia ventilación e	60%	
LUCERNARIO	0,00	5,00					+22,0	0,0	0,0%		l/s.per	7,00	l/s.per
SUELO/TECHO EXT.	927,00	0,80					+22,0	16.315,2	21,5%		ren/h "h=1,7m & e"	1,6	
TECHO INTERIOR	0,00	1,80				LATENTE	+6,0	0,0	0,0%		l/s.m^2	-0,1	l/s.m^2
OCUPACIÓN	0,20	PERSONAS/M^2		11.124,0	39,7%	10.197,0		-11.124,0			Nº personas equivalentes con IDA 2	93	
ILUMINACIÓN	12,00	W/M^2		11.124,0	39,7%			-11.124,0			caudal de ventilación	4.163	m^3/h
VENTILACIÓN	4.162,50	M^3/H	(*)	0,0	0,0%	0,0		31.944,8	42,2%				
EQUIPOS	5,00	W/M^2		5.793,8	20,7%			-5.793,8					
(*)	renovación total 1,5 ren/h				100,0%				100,0%				
altura LOCAL "h":	3,0	m	total :	28.041,8	W	10.197,0	W	47.683,5	W				
				28,04	kW	10,20	kW	47,7	kW				
				30,3	W/m^2	11,0	W/m^2	51,4	W/m^2				
						η_{TER} RECUPERADOR:		0,0%					
			OCUP:	185	personas	TEMP. SALIDA REC.:		-1,0ºC					
			ratio resultante	5,01	m^2/persona	η_{HUM} RECUPERADOR:		0,0%					
				5,01	m^2/persona	HUMED. SALIDA REC.:		3,0 gr/kg					
				0,20	persona/m^2	LATENTE A. EXTERIOR:		-15.870,0	W				
								-5.673,0					
			Nº de AULAS	10,00				10,0%					
			Promedio	19	niños/AULA			CALEFACCIÓN					
							PROPIO:	48.159	W				
								52,0	W/m^2				
							VENT.:	35.139	W				
								37,9	W/m^2				
								83.298	W				
								83,3	kW				
								89,9	W/m^2				

Tabla 6. Propuesta de exigencias de ventilación para diseño de instal

Categoría	Caudal de ventilación por ocupante	Edificio muy poco contaminante	Edificio poco contaminante	Edificio contar
	l/s por persona	l/(s m^2)	l/(s m^2)	l/(s
I	10	0,5	1	
II	7	0,35	0,7	1
III	4	0,2	0,4	0

								$t_{TERRENO}$ INVIERNO	12,0	ºC			
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,0%	t_{DB} (ºC):	-1,0	85,0%HR	2,99gr/kg									
					Temp. Int. Calor:		21,0	50,0%HR	7,8gr/kg				
					Temp. Ext. Calor :		-1,0						
	m^2	U (W/m^2K)					Δtem.cal.	W	(%)				
VENTANA NE	2,75	2,50					+22,0	151,3	0,5%	calor sensible ocupación (W)	60,00		
VENTANA SE	6,14	2,50					+22,0	337,9	1,2%	calor latente ocupación (W)	55,00		
VENTANA SO	22,95	2,50					+22,0	1.262,3	4,5%	coef. simultaneidad ocupación	100%		
VENTANA NO	21,15	2,50					+22,0	1.163,3	4,2%	tasa ventilación (m^3/h.PER)	45,00	IDA 2	
MURO EXTERIOR NE	32,35	0,80					+22,0	569,4	2,1%	tasa ventilación ($m^3/h.m^2$)	0,00		
MURO EXTERIOR SE	52,36	0,80					+22,0	921,5	3,3%	dif. temp con interior INVIERNO	6,0		
MURO EXTERIOR SO	55,05	0,80					+22,0	968,9	3,5%	coef. mayoración equipos varios	125%		
MURO EXTERIOR NO	32,85	0,80					+22,0	578,2	2,1%	factor iluminación	100%		
MURO INTERIOR	43,50	2,20					+6,0	574,2	2,1%	coef. Ajuste ventilación	100%		
MURO TERRENO	0,00	1,10					+9,0	0,0	0,0%	ratio modificado	45,0	m^3/h.per	
SUELO EXTERIOR	455,00	0,70					+22,0	7.007,0	25,2%	eficiencia ventilación e	60%		
LUCERNARIO	0,00	5,00					+22,0	0,0	0,0%	l/s.per	7,00	l/s.per	
SUELO/TECHO EXT.	0,00	1,20					+22,0	0,0	0,0%	ren/h "h=1,7m & e"	3,1		
TECHO INTERIOR	455,00	1,80				LATENTE	+6,0	4.914,0	17,7%	l/s.m^2	1,1	l/s.m^2	
OCUPACIÓN	0,20	PERSONAS/M^2		5.400,0	39,4%	4.950,0		-5.400,0		Nº personas equivalentes con IDA 2	90		
ILUMINACIÓN	12,00	W/M^2		5.460,0	39,8%			-5.460,0		caudal de ventilación	4.050	m^3/h	
VENTILACIÓN	4.050,00	M^3/H	(*)	0,0	0,0%	0,0		9.324,4	33,6%				
EQUIPOS	5,00	W/M^2		2.843,8	20,8%			-2.843,8					
(*)	renovación total 2,97 ren/h				100,0%				100,0%				
altura LOCAL "h":	3,0	m	total :	13.703,8	W	4.950,0	W	14.068,4	W				
				13,70	kW	4,95	kW	14,1	kW				
				30,1	W/m^2	10,9	W/m^2	30,9	W/m^2				
						η_{TER} RECUPERADOR:		70,0%					
			OCUP:	90	personas	TEMP. SALIDA REC.:		14,4°C					
			ratio resultante	5,06	m^2/persona	η_{HUM} RECUPERADOR:		0,0%					
				5,06	m^2/persona	HUMED. SALIDA REC.:		3,0 gr/kg					
				0,20	persona/m^2	LATENTE A. EXTERIOR:		-15.441,1	W				
								-10.491,1					
			Nº de AULAS	3,00				10,0%					
			Promedio	30	niños/AULA			CALEFACCIÓN					
							PROPIO:	20.293	W				
								44,6	W/m^2				
							VENT.:	10.257	W				
								22,5	W/m^2				
								30.549	W				
								30,5	kW				
								67,1	W/m^2				

Tabla 6. Propuesta de exigencias de ventilación para diseño de instal

Categoría	Caudal de ventilación por ocupante	Edificio muy poco contaminante	Edificio poco contaminante	Edificio contar
	l/s por persona	l/(s m^2)	l/(s m^2)	l/(s
I	10	0,5	1	
II	7	0,35	0,7	1
III	4	0,2	0,4	0

								$t_{TERRENO}$ INVIERNO	12,0	ºC			
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,0%	t_{DB} (ºC):	-1,0	85,0%HR	2,99gr/kg									
					Temp. Int. Calor:		21,0	50,0%HR	7,8gr/kg				
					Temp. Ext. Calor :		-1,0						
	m^2	U (W/m^2K)					Δtem.cal.	W	(%)				
VENTANA NE	2,75	2,50					+22,0	151,3	0,6%	calor sensible ocupación (W)	60,00		
VENTANA SE	19,20	2,50					+22,0	1.056,0	3,9%	calor latente ocupación (W)	55,00		
VENTANA SO	22,95	2,50					+22,0	1.262,3	4,7%	coef. simultaneidad ocupación	100%		
VENTANA NO	21,15	2,50					+22,0	1.163,3	4,3%	tasa ventilación (m^3/h.PER)	45,00	IDA 2	
MURO EXTERIOR NE	32,35	0,80					+22,0	569,4	2,1%	tasa ventilación ($m^3/h.m^2$)	0,00		
MURO EXTERIOR SE	39,30	0,80					+22,0	691,7	2,6%	dif. temp con interior INVIERNO	6,0		
MURO EXTERIOR SO	55,05	0,80					+22,0	968,9	3,6%	coef. mayoración equipos varios	125%		
MURO EXTERIOR NO	32,85	0,80					+22,0	578,2	2,2%	factor iluminación	100%		
MURO INTERIOR	43,50	2,20					+6,0	574,2	2,1%	coef. Ajuste ventilación	100%		
MURO TERRENO	0,00	1,10					+9,0	0,0	0,0%	ratio modificado	45,0	m^3/h.per	
SUELO INTERIOR	455,00	1,50					+6,0	4.095,0	15,3%	eficiencia ventilación e	60%		
LUCERNARIO	0,00	5,00					+22,0	0,0	0,0%	l/s.per	7,00	l/s.per	
SUELO/TECHO EXT.	455,00	0,70					+22,0	7.007,0	26,1%	ren/h "h=1,7m & e"	2,9		
TECHO INTERIOR	0,00	1,80				LATENTE	+6,0	0,0	0,0%	l/s.m^2	1,0	l/s.m^2	
OCUPACIÓN	0,18	PERSONAS/M^2		5.040,0	37,8%	4.620,0		-5.040,0		Nº personas equivalentes con IDA 2	84		
ILUMINACIÓN	12,00	W/M^2		5.460,0	40,9%			-5.460,0		caudal de ventilación	3.780	m^3/h	
VENTILACIÓN	3.780,00	M^3/H	(*)	0,0	0,0%	0,0		8.702,8	32,4%				
EQUIPOS	5,00	W/M^2		2.843,8	21,3%			-2.843,8					
(*)	renovación total 2,77 ren/h				100,0%				100,0%				
altura LOCAL "h":	3,0	m	total :	13.343,8	W	4.620,0	W	13.476,1	W				
				13,34	kW	4,62	kW	13,5	kW				
				29,3	W/m^2	10,2	W/m^2	29,6	W/m^2				
						η_{TER} RECUPERADOR:		70,0%					
			OCUP:	84	personas	TEMP. SALIDA REC.:		14,4ºC					
			ratio resultante	5,42	m^2/persona	η_{HUM} RECUPERADOR:		0,0%					
				5,42	m^2/persona	HUMED. SALIDA REC.:		3,0 gr/kg					
				0,18	persona/m^2	LATENTE A. EXTERIOR:		-14.411,7	W				
								-9.791,7					
			Nº de AULAS	3,00				10,0%					
			Promedio	28	niños/AULA			CALEFACCIÓN					
							PROPIO:	19.929	W				
								43,8	W/m^2				
							VENT.:	9.573	W				
								21,0	W/m^2				
								29.502	W				
								29,5	kW				
								64,8	W/m^2				

Tabla 6. Propuesta de exigencias de ventilación para diseño de instal

Categoría	Caudal de ventilación por ocupante	Edificio muy poco contaminante	Edificio poco contaminante	Edificio contar
	l/s por persona	l/(s m^2)	l/(s m^2)	l/(s
I	10	0,5	1	
II	7	0,35	0,7	1
III	4	0,2	0,4	0

Instalación 01 Nueva instalación 01 (2025-03-17)

Productos

Lista de precios 2024

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	VC-1 CALDERA BIOMASA	VPF44.50F15	S55266-V174	Válvula PICV embridada, carrera 20 mm, circuito cerrado, temperatura del medio 1…120 °C, PN16, DN50, Kvs 3.7...14.3 m³/h Δpmin 25 kPa	1	bajo pedido	bajo pedido
01.02	Etiqueta 1	SAX61P03	S55150-A114	Actuador eléctrico 500N para PICVs VPF44/VPF54, carrera 20 mm, sin muelle, control proporcional, 24 VCA/CC, IP54, posicionamiento 30s, Tª del medio 1…120°C	1	bajo pedido	bajo pedido
01.03	VC-2 CALDERA BIOMASA	VPF44.50F15	S55266-V174	Válvula PICV embridada, carrera 20 mm, circuito cerrado, temperatura del medio 1…120 °C, PN16, DN50, Kvs 3.7...14.3 m³/h Δpmin 25 kPa	1	bajo pedido	bajo pedido
01.04	Etiqueta 2	SAX61P03	S55150-A114	Actuador eléctrico 500N para PICVs VPF44/VPF54, carrera 20 mm, sin muelle, control proporcional, 24 VCA/CC, IP54, posicionamiento 30s, Tª del medio 1…120°C	1	bajo pedido	bajo pedido
01.05	VC-3/VC-4 EDIFICIO VIEJO 1/2	VXG41.40	BPZ:VXG41.40	Válvula de 3-vías, cuerpo de bronce RG5, rosca G 2 1/4B según ISO 228/1. Temperatura del medio -25…+150 °C. Carrera 20mmm. PN16 - DN40, Kvs 25 m³/h.	1	bajo pedido	bajo pedido
01.06	Etiqueta 3	SAX61.03	S55150-A100	Actuador eléctrico 800 N, 20 mm de carrera, control 0...10 VCC, 4...20 mA, 0...1000 Ohm, feedback 0...10 VCC, 24 VCA/CC, IP54, 30s	1	bajo pedido	bajo pedido
01.07	VC-5 EDIFICIO NUEVO	VXG41.32	BPZ:VXG41.32	Válvula de 3-vías, cuerpo de bronce RG5, rosca G 2B según ISO 228/1. Temperatura del medio -25…+150 °C. Carrera 20mmm. PN16 - DN32, Kvs 16 m³/h.	1	bajo pedido	bajo pedido
01.08	Etiqueta 4	SAX61.03	S55150-A100	Actuador eléctrico 800 N, 20 mm de carrera, control 0...10 VCC, 4...20 mA, 0...1000 Ohm, feedback 0...10 VCC, 24 VCA/CC, IP54, 30s	1	bajo pedido	bajo pedido
01.09	VC-6 JANGELA/ VVTT	VXG41.20	BPZ:VXG41.20	Válvula de 3-vías, cuerpo de bronce RG5, rosca G 1 1/4B según ISO 228/1. Temperatura del medio -25…+150 °C. Carrera 20mmm. PN16 - DN20, Kvs 6,3 m³/h.	1	bajo pedido	bajo pedido
01.10	Etiqueta 5	SAX61.03	S55150-A100	Actuador eléctrico 800 N, 20 mm de carrera, control 0...10 VCC, 4...20 mA, 0...1000 Ohm, feedback 0...10 VCC, 24 VCA/CC, IP54, 30s	1	bajo pedido	bajo pedido

01.01 **Válvula PICV embridada, carrera 20 mm, circuito cerrado, temperatura del medio 1…120 °C, PN16, DN50, Kvs 3.7...14.3 m³/h Δpmin 25 kPa**

Datos de entrada introducidos

Caudal requerido	10530 l/h
Medio	agua
Conexión	Brida
Instalaciones	2- vías
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VPF44.50F15
Código	S55266-V174

Datos técnicos

Presión nominal	PN 16
DN	50
Caudal requerido	11000,00
Carrera	20 mm
Product revision	A
Nivel de fugas	Class IV (0…0.01% of volumetric flow)
Caudal	16 m³/h
Caudal	3,7 m³/h
Medio	Agua , Agua con anti-congelante
Temperatura media	1…120 °C
Característica de la válvula	Lineal
Niveles	1:100
Presión permitida de funcionamiento	1600 kPa
Material, cuerpo valvular	Cast iron EN-GJL-250
Conjunto de material interior	Acero inoxidable, latón (DZR)
Posición de montaje	Upright to 90° inclined
ΔP_{min}	25 kPa
SAX..P Δp_{max}	800 kPa
SAX..P Δp_s	800 kPa
SQV..P Δp_{max}	800 kPa
SQV..P Δp_s	800 kPa
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VPF44.50F15
Código	S55266-V174

	Precio unitario	**Precio Total**
1 ST	**bajo pedido**	**bajo pedido**

01.02 **Actuador eléctrico 500N para PICVs VPF44/VPF54, carrera 20 mm, sin muelle, control proporcional, 24 VCA/CC, IP54, posicionamiento 30s, Tª del medio 1…120°C**

Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61P03
Código	S55150-A114

Datos técnicos

Δp_{max}	800 kPa
Fuerza de posicionamiento	500 N
Carrera	20 mm
Consumo	8 VA, 4.5 W
Tiempo de posicionamiento	30 s
Señal de control	DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm
Grado de protección	IP54
Temperatura ambiente	5…55 °C
Temperatura media	1…120 °C
Humedad ambiental	95 % r.h.
Dimensiones (AxHxF)	242 x 124 x 153 mm
Posición de montaje	Vertical a horizontal
Alimentación	AC/DC 24 V
Posición realimentación	DC 0…10 V
Función muelle de retorno	No

Contatos auxiliares	Opcional
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61P03
Código	S55150-A114

	Precio unitario	Precio Total
1 ST	**bajo pedido**	**bajo pedido**

01.03 **Válvula PICV embridada, carrera 20 mm, circuito cerrado, temperatura del medio 1…120 °C, PN16, DN50, Kvs 3.7...14.3 m³/h Δpmin 25 kPa**

Datos de entrada introducidos

Caudal requerido	13460 l/h
Medio	agua
Conexión	Brida
PN	PN 16
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VPF44.50F15
Código	S55266-V174

Datos técnicos

Presión nominal	PN 16
DN	50
Caudal requerido	13500,00
Carrera	20 mm
Product revision	A
Nivel de fugas	Class IV (0…0.01% of volumetric flow)
Caudal	16 m³/h
Caudal	3,7 m³/h
Medio	Agua , Agua con anti-congelante
Temperatura media	1…120 °C
Característica de la válvula	Lineal
Niveles	1:100
Presión permitida de funcionamiento	1600 kPa
Material, cuerpo valvular	Cast iron EN-GJL-250
Conjunto de material interior	Acero inoxidable, latón (DZR)
Posición de montaje	Upright to 90° inclined
ΔP_{min}	25 kPa
SAX..P Δp_{max}	800 kPa
SAX..P Δp_s	800 kPa
SQV..P Δp_{max}	800 kPa
SQV..P Δp_s	800 kPa
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VPF44.50F15
Código	S55266-V174

	Precio unitario	Precio Total
1 ST	**bajo pedido**	**bajo pedido**

01.04 **Actuador eléctrico 500N para PICVs VPF44/VPF54, carrera 20 mm, sin muelle, control proporcional, 24 VCA/CC, IP54, posicionamiento 30s, Tª del medio 1…120°C**

Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61P03
Código	S55150-A114

Datos técnicos

Δp_{max}	800 kPa
Fuerza de posicionamiento	500 N
Carrera	20 mm
Consumo	8 VA, 4.5 W
Tiempo de posicionamiento	30 s
Señal de control	DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm
Grado de protección	IP54
Temperatura ambiente	5…55 °C
Temperatura media	1…120 °C
Humedad ambiental	95 % r.h.
Dimensiones (AxHxF)	242 x 124 x 153 mm
Posición de montaje	Vertical a horizontal
Alimentación	AC/DC 24 V
Posición realimentación	DC 0…10 V
Función muelle de retorno	No
Contatos auxiliares	Opcional
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61P03
Código	S55150-A114

		Precio unitario	**Precio Total**
1 ST		**bajo pedido**	**bajo pedido**

01.05 **Válvula de 3-vías, cuerpo de bronce RG5, rosca G 2 1/4B según ISO 228/1. Temperatura del medio -25…+150 °C. Carrera 20mmm. PN16 - DN40, Kvs 25 m³/h.**

Datos de entrada introducidos

Caudal requerido	6380 l/h
ΔpV100 requerido	5 kPa
Valor kv calculado	28,53 m³/h
Medio	agua
Conexión	Rosca externa
Instalaciones	3-vías
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VXG41.40
Código	BPZ:VXG41.40

Datos técnicos

Presión nominal	PN 16
DN	40
k_{vs}	25 m³/h
ΔpV100	6,51 kPa
Carrera	20 mm
Nivel de fugas	0…0.02 % of kvs
Indice de fuga en bypass	33 % of kvsStandard version: 0.5…2 % of k_{vs} value Special version: 0…0.02 % of k_{vs} value (VXG41..01)

k_{vs}	25 m³/h
Temperatura media	-25…150 °C
Característica de la válvula	Through-port:Equal-percentage , BypassLinear
Niveles	100:1DN 15: > 50;DN 20...50: > 100
Presión permitida de funcionamiento	1600 kPa
Material, cuerpo valvular	Bronze CC499K (CuSn5Zn5Pb2)
Conjunto de material interior	CrNi acero
Conectando el hilo de	G 2¼" B
SQX.. Δp_{max}	525 kPa
SAX.. Δp_{max}	525 kPa
SKD.. Δp_{max}	775 kPa
SKB.. Δp_{max}	800 kPa
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VXG41.40
Código	BPZ:VXG41.40

	Precio unitario	**Precio Total**
1 ST	**bajo pedido**	**bajo pedido**

01.06 **Actuador eléctrico 800 N, 20 mm de carrera, control 0...10 VCC, 4...20 mA, 0...1000 Ohm, feedback 0...10 VCC, 24 VCA/CC, IP54, 30s**

Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61.03
Código	S55150-A100

Datos técnicos

Δp_{max}	525 kPa
Fuerza de posicionamiento	800 N
Carrera	20 mm
Consumo	8 VA, 3.75 W
Tiempo de posicionamiento	30 s
Señal de control	DC 0…10 V, DC 4…20 mA, 0…1000 Ohm
Grado de protección	IP54
Temperatura ambiente	-5…55 °C
Temperatura media	-25…130 °C
Humedad ambiental	95 % r.h.
Dimensiones (AxHxF)	242 x 124 x 153 mm
Posición de montaje	Recto en horizontal
Alimentación	AC/DC 24 V
Posición realimentación	DC 0…10 V
Función muelle de retorno	no
Contatos auxiliares	Opcional
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61.03
Código	S55150-A100

	Precio unitario	**Precio Total**
1 ST	**bajo pedido**	**bajo pedido**

01.07 **Válvula de 3-vías, cuerpo de bronce RG5, rosca G 2B según ISO 228/1. Temperatura del medio -25…+150 °C. Carrera 20mmm. PN16 - DN32, Kvs 16 m³/h.**

Datos de entrada introducidos	
Caudal requerido	3510 l/h
ΔpV100 requerido	5 kPa
Valor kv calculado	15,70 m³/h
Medio	agua
Conexión	Rosca externa
Instalaciones	3-vías
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VXG41.32
Código	BPZ:VXG41.32
Datos técnicos	
Presión nominal	PN 16
DN	32
k_{vs}	16 m³/h
ΔpV100	4,81 kPa
Carrera	20 mm
Nivel de fugas	0…0.02 % of kvs
Indice de fuga en bypass	33 % of kvsStandard version: 0.5…2 % of k_{vs} value Special version: 0…0.02 % of k_{vs} value (VXG41..01)
k_{vs}	16 m³/h
Temperatura media	-25…150 °C
Característica de la válvula	Through-port:Equal-percentage , BypassLinear
Niveles	100:1DN 15: > 50;DN 20...50: > 100
Presión permitida de funcionamiento	1600 kPa
Material, cuerpo valvular	Bronze CC499K (CuSn5Zn5Pb2)
Conjunto de material interior	CrNi acero
Conectando el hilo de	G 2" B
SQX.. Δp_{max}	800 kPa
SAX.. Δp_{max}	800 kPa
SKD.. Δp_{max}	800 kPa
SKB.. Δp_{max}	800 kPa
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VXG41.32
Código	BPZ:VXG41.32

	Precio unitario	Precio Total
1 ST	**bajo pedido**	**bajo pedido**

01.08 **Actuador eléctrico 800 N, 20 mm de carrera, control 0...10 VCC, 4...20 mA, 0...1000 Ohm, feedback 0...10 VCC, 24 VCA/CC, IP54, 30s**

Realizado por	SIEMENS

Tipo / Código	SAX61.03
Código	S55150-A100

Datos técnicos

Δp_{max}	800 kPa
Fuerza de posicionamiento	800 N
Carrera	20 mm
Consumo	8 VA, 3.75 W
Tiempo de posicionamiento	30 s
Señal de control	DC 0…10 V, DC 4…20 mA, 0…1000 Ohm
Grado de protección	IP54
Temperatura ambiente	-5…55 °C
Temperatura media	-25…130 °C
Humedad ambiental	95 % r.h.
Dimensiones (AxHxF)	242 x 124 x 153 mm
Posición de montaje	Recto en horizontal
Alimentación	AC/DC 24 V
Posición realimentación	DC 0…10 V
Función muelle de retorno	no
Contatos auxiliares	Opcional
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61.03
Código	S55150-A100

	Precio unitario	**Precio Total**
1 ST	**bajo pedido**	**bajo pedido**

01.09 **Válvula de 3-vías, cuerpo de bronce RG5, rosca G 1 1/4B según ISO 228/1. Temperatura del medio -25…+150 °C. Carrera 20mmm. PN16 - DN20, Kvs 6,3 m³/h.**

Datos de entrada introducidos

Caudal requerido	1640 l/h
ΔpV100 requerido	7 kPa
Valor kv calculado	6,20 m³/h
Medio	agua
Conexión	Rosca externa
Instalaciones	3-vías
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VXG41.20
Código	BPZ:VXG41.20

Datos técnicos

Presión nominal	PN 16
DN	20
k_{vs}	6,3 m³/h
ΔpV100	6,78 kPa
Carrera	20 mm
Nivel de fugas	0…0.02 % of kvs
Indice de fuga en bypass	33 % of kvsStandard version: 0.5…2 % of k_{vs} value Special version: 0…0.02 % of k_{vs} value (VXG41..01)
k_{vs}	6.3 m³/h

Temperatura media	-25…150 °C
Característica de la válvula	Through-port:Equal-percentage , BypassLinear
Niveles	100:1DN 15: > 50;DN 20...50: > 100
Presión permitida de funcionamiento	1600 kPa
Material, cuerpo valvular	Bronze CC499K (CuSn5Zn5Pb2)
Conjunto de material interior	CrNi acero
Conectando el hilo de	G 1¼" B
SQX.. Δp_{max}	800 kPa
SAX.. Δp_{max}	800 kPa
SKD.. Δp_{max}	800 kPa
SKB.. Δp_{max}	800 kPa
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VXG41.20
Código	BPZ:VXG41.20

		Precio unitario	**Precio Total**
1 ST		**bajo pedido**	**bajo pedido**

01.10 **Actuador eléctrico 800 N, 20 mm de carrera, control 0...10 VCC, 4...20 mA, 0...1000 Ohm, feedback 0...10 VCC, 24 VCA/CC, IP54, 30s**

Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61.03
Código	S55150-A100

Datos técnicos

Δp_{max}	800 kPa
Fuerza de posicionamiento	800 N
Carrera	20 mm
Consumo	8 VA, 3.75 W
Tiempo de posicionamiento	30 s
Señal de control	DC 0…10 V, DC 4…20 mA, 0…1000 Ohm
Grado de protección	IP54
Temperatura ambiente	-5…55 °C
Temperatura media	-25…130 °C
Humedad ambiental	95 % r.h.
Dimensiones (AxHxF)	242 x 124 x 153 mm
Posición de montaje	Recto en horizontal
Alimentación	AC/DC 24 V
Posición realimentación	DC 0…10 V
Función muelle de retorno	no
Contatos auxiliares	Opcional
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61.03
Código	S55150-A100

		Precio unitario	**Precio Total**
1 ST		**bajo pedido**	**bajo pedido**

Zona	Necesidades térmicas zona (Kw)	Caudal a añadir (m³/h)	Tramo		DN	Diametro interior m.m	Caudal (m3/h)	Velocidad m/s.	dP (mm.c.a / m.l)	Longitud tubería	dP Longitud tubería (m.c.a)	% Codos	Nº Codos	Nº Tes paso recto	Nº Tes paso perpendicular	Nº Salidas colectores / depósitos	Nº Entradas colectores / depósitos (m.c.a)	Nº Reducciones	DN Reducciones	dP Reducciones (m.c.a)	**dp Tubería + Accesorios (m.c.a)**	Nº Válvulas mariposa / Antivibratorios	Nº Válvulas bola / Antivibratorios	Nº Válvulas Antiretorno Doble Clapeta	Nº Válvulas Antiretorno Disco	Nº Filtros	Nº Válvulas de equilibrado TA	**dP Valvulería (m.c.a)**	dP Intercambiadores, Baterías,... a Q nominal (m.c.a)	Q nominal Intercambiador, batería... (m3/h)	**dP Real Intercambiadores, Baterías,... (m.c.a)**	DN Contador	dP Contador (m.c.a)	DN V3V	dP V3V (m.c.a)	DN V2V	dP V2V (m.c.a)	dP añadida enTA (m.c.a)	**dP Total Ramal (m.c.a)**	**Dp Acumulada (m.c.a.)**
INICIO																																							
CIR. JANGELA+VVTT	28,11 kW	1,64			AN DN 25	27,2	1,64	0,79	29,28	148,2	4,34	16%	24			1	1	4	AN DN 20	0,11	4,86		4		1	1		0,69	1	1,64	1,00		0,00	20	0,78		0,00		7,33	7,33
EDIFICIO VIEJO ZONA 1/2	109,06 kW	6,38			AN DN 50	53	6,38	0,80	13,22	200,2	2,65	12%	24			1	1	4	AN DN 40	0,12	3,13	4		1		1		0,45	1	6,38	1,00		0,00	40	0,65		0,00		5,24	5,24
EDIFICIO NUEVO	60,05 kW	3,51			AN DN 40	41,8	3,51	0,71	14,12	244,8	3,46	10%	24			1	1	4	AN DN 32	0,07	3,84		4		1	1		0,62	1	3,51	1,00		0,00	32	0,48		0,00		5,93	5,93
CALDERA GAS [C2]	230,00 kW	13,46			AN DN 65	68,8	13,46	1,01	14,67	30	0,44	52%	16			1	1	4	AN DN 50	0,20	1,00	6		1		2		0,85	1,5	13,46	1,50	65	0,72		0,00	50	2,34		6,41	6,41
CALDERA BIOMASA [C1]	180,00 kW	10,53			AN DN 65	68,8	10,53	0,79	9,20	30	0,28	52%	16			1	1	4	AN DN 50	0,13	0,63	6		1		2		0,56	1,5	10,53	1,50	65	0,44		0,00	50	2,14		5,27	5,27

FICHA TECNICA

17/03/2025 Página 1 / 3

DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario

Empresa
Referencia
Dirección
Telefono
Fax
E-mail

Remitente

Código artículo : **Customer pos. no.:**

60151011

Artículo:

EVOPLUS D 100/280.50 M

Datos bomba

Presión nominal:	1,6 MPa
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 :	10.530,00 l/h
Altura impulsión :	5,27 m
Fluido bombeado (%) :	Agua (100%)
Temperatura fluido:	70 °C
Densidad	977,73 kg/m³
Viscosidad cinemática:	0,4086 mm²/s
Presión del vapor:	0,03 MPa

Datos hidr. (Punto de trabajo)

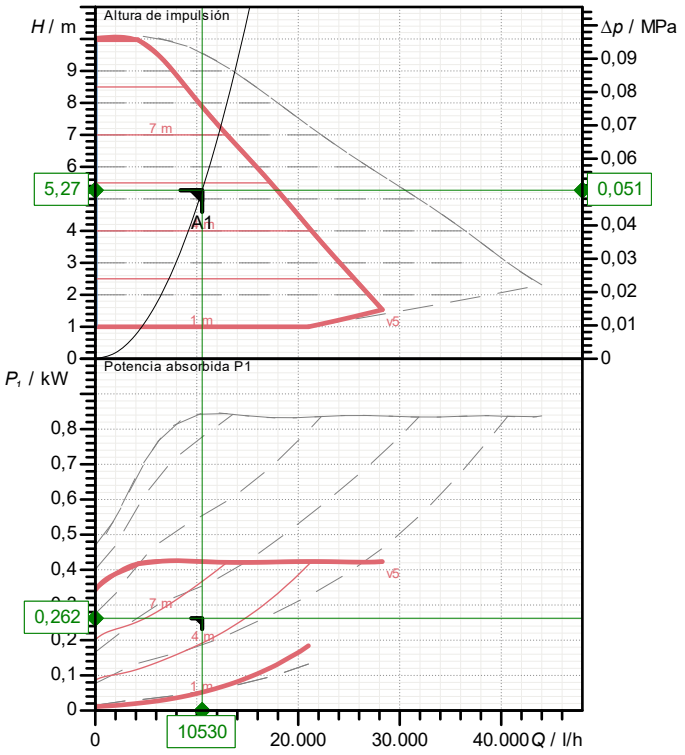
Caudal :	10.530,00 l/h
Altura impulsión :	5,27 m

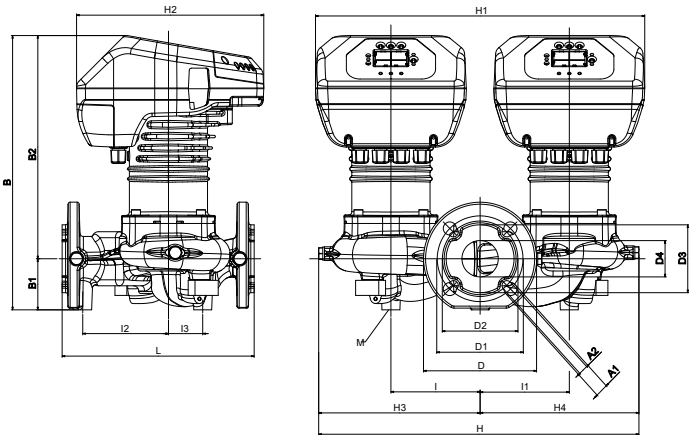
Materiales

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

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906

Number of working motors : 1





Datos motor

Marca:	DAB		
Max. Power input P1 :	1 X 0,43 kW		
Tensión nominal:	1~	220-240 V	50 Hz
Corriente nominal:	1 X 2,1 A		
Grado de protección:	IP 44		

Dimensiones exteriores mm

A1	19	D1	125	H2	273	I3	50
A2	14	D2	110	H3	235	L	280
B	400	D3	99	H4	232	M	M12
B1	75	D4	53	I	130		
B2	325	H	467	I1	130		
D	165	H1	480	I2	125		

Peso : 39,4 kg

Conexiones bomba

Lado aspiración	DN 50 /	PN6, PN10, PN16
Lado impulsión	DN 50 /	PN6, PN10, PN16

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

CURVAS CARACTERISTICAS

17/03/2025 Página 2 / 3

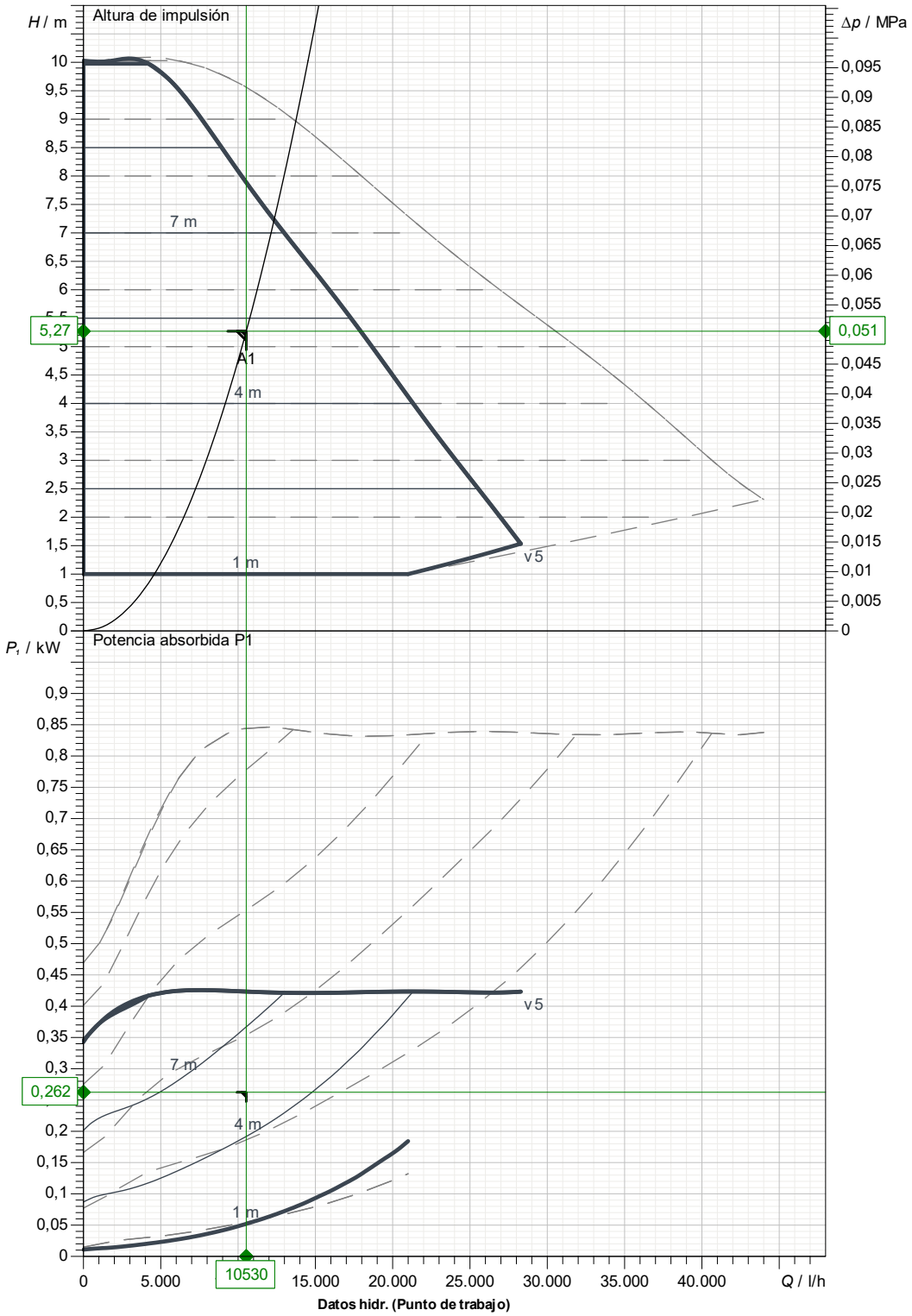
DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario	Remitente
Empresa	
Referencia	
Dirección	
Telefono	
Fax	
E-mail	

EVOPLUS D 100/280.50 M

Number of working motors : 1

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906



Datos hidr. (Punto de trabajo)

Lado aspiración	Lado impulsión	Caudal :	Altura impulsión :	Velocidad nominal:
DN 50 PN6, PN10, PN16	DN 50 PN6, PN10, PN16	10.530 l/h	5,27 m	2.900 1/min

MAIN_PROJECT_TITLE	BUSINESS_PROCESS_ID	OWNER_	ISSUE_DATE
			17/03/2025

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

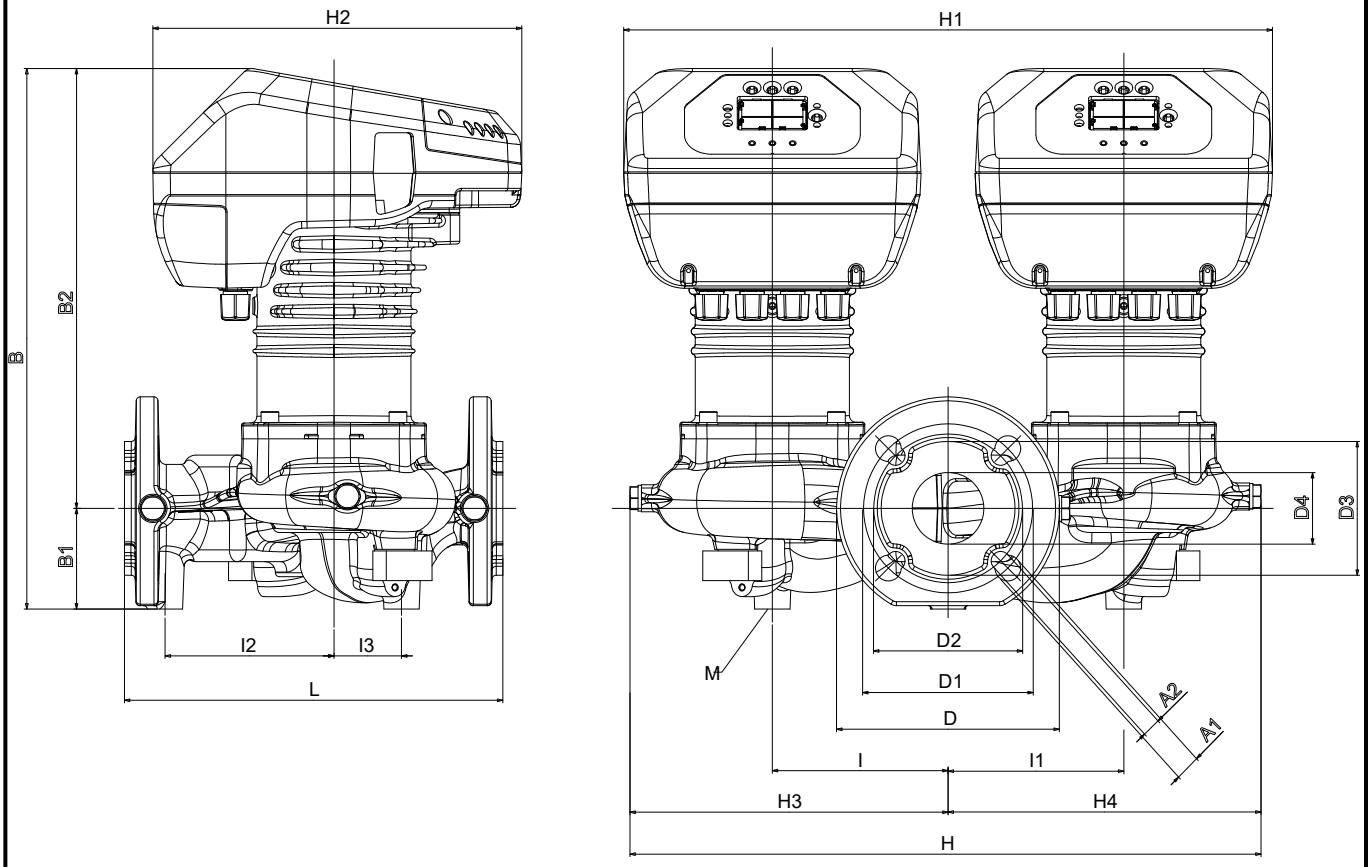
DIMENSIONES

17/03/2025 Página 3 / 3

DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario	Remitente
Empresa Referencia Dirección Telefono Fax E-mail	

EVOPLUS D 100/280.50 M



	Dimensiones en mm						Conexiones bomba
1	A1	19	H1	480			
2	A2	14	H2	273			Aspiración
3	B	400	H3	235			DN 50
4	B1	75	H4	232			PN6, PN10, PN16
5	B2	325	I	130			
6	D	165	I1	130			
7	D1	125	I2	125			Discharge
8	D2	110	I3	50			DN 50
9	D3	99	L	280			PN6, PN10, PN16
10	D4	53	M	M12			
11	H	467					

MAIN_PROJECT_TITLE	BUSINESS_PROCESS_ID	OWNER_	ISSUE_DATE
			17/03/2025

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

FICHA TECNICA

17/03/2025 Página 1 / 3

DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario

Empresa
Referencia
Dirección
Telefono
Fax
E-mail

Remitente

Código artículo : **Customer pos. no.:**

60151013

Artículo:

EVOPLUS D 150/280.50 M

Datos bomba

Presión nominal:	1,6 MPa
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 :	13.460,00 l/h
Altura impulsión :	6,41 m
Fluido bombeado (%) :	Agua (100%)
Temperatura fluido:	70 °C
Densidad	977,73 kg/m³
Viscosidad cinemática:	0,4086 mm²/s
Presión del vapor:	0,03 MPa

Datos hidr. (Punto de trabajo)

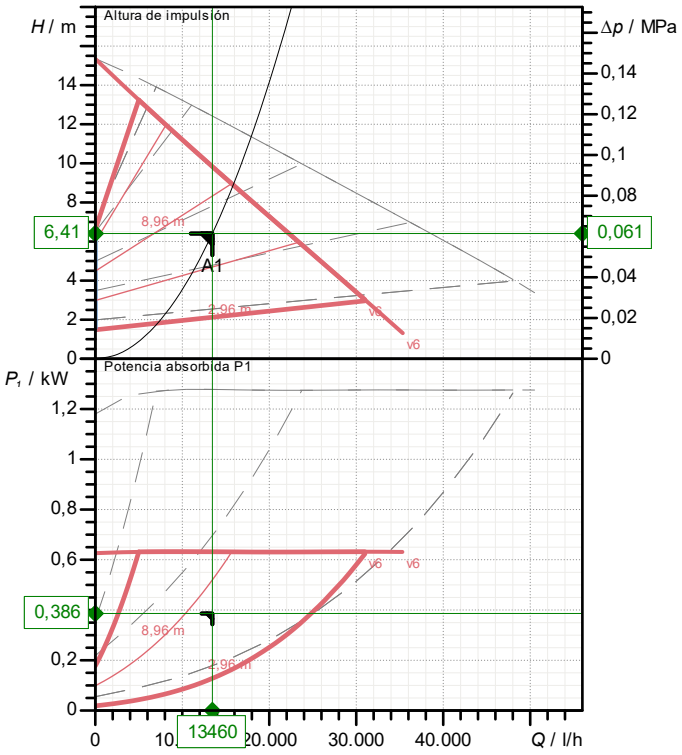
Caudal :	13.460,00 l/h
Altura impulsión :	6,41 m

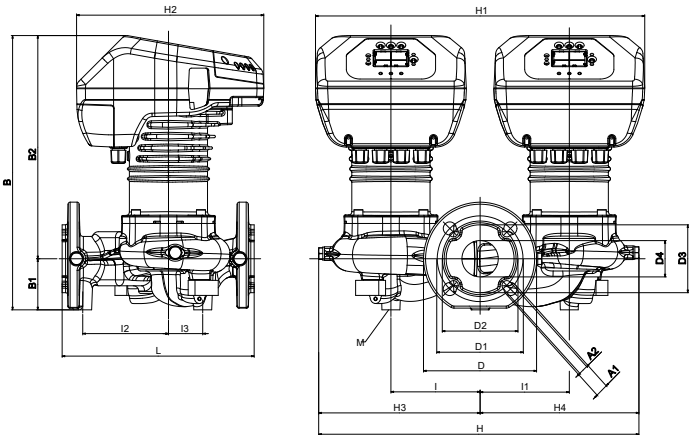
Materiales

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

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906

Number of working motors : 1





Datos motor

Marca:	DAB		
Max. Power input P1 :	1 X 0,64 kW		
Tensión nominal:	1~	220-240 V	50 Hz
Corriente nominal:	1 X 3 A		
Grado de protección:	IP 44		

Dimensiones exteriores mm

A1	19	D1	125	H2	273	I3	50
A2	14	D2	110	H3	235	L	280
B	400	D3	99	H4	232	M	M12
B1	75	D4	53	I	130		
B2	325	H	467	I1	130		
D	165	H1	480	I2	125		

Peso : 41,6 kg

Conexiones bomba

Lado aspiración	DN 50 /	PN6, PN10, PN16
Lado impulsión	DN 50 /	PN6, PN10, PN16

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

CURVAS CARACTERISTICAS

17/03/2025 Página 2 / 3

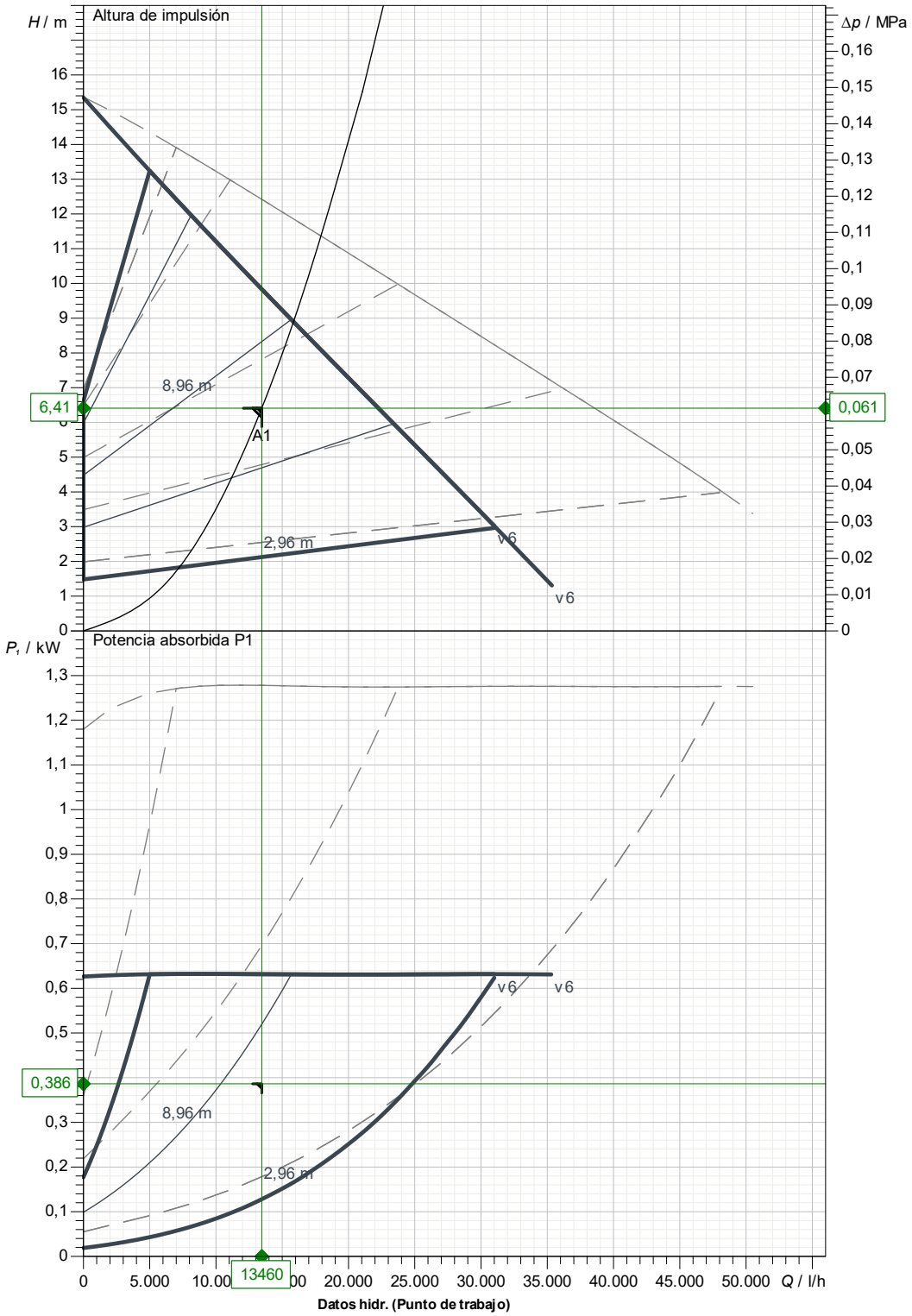
DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario	Remitente
Empresa Referencia Dirección Telefono Fax E-mail	

EVOPLUS D 150/280.50 M

Number of working motors : 1

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906



Datos hidr. (Punto de trabajo)

Lado aspiración	Lado impulsión	Caudal :	Altura impulsión :	Velocidad nominal:
DN 50 PN6, PN10, PN16	DN 50 PN6, PN10, PN16	13.460 l/h	6,41 m	2.900 1/min

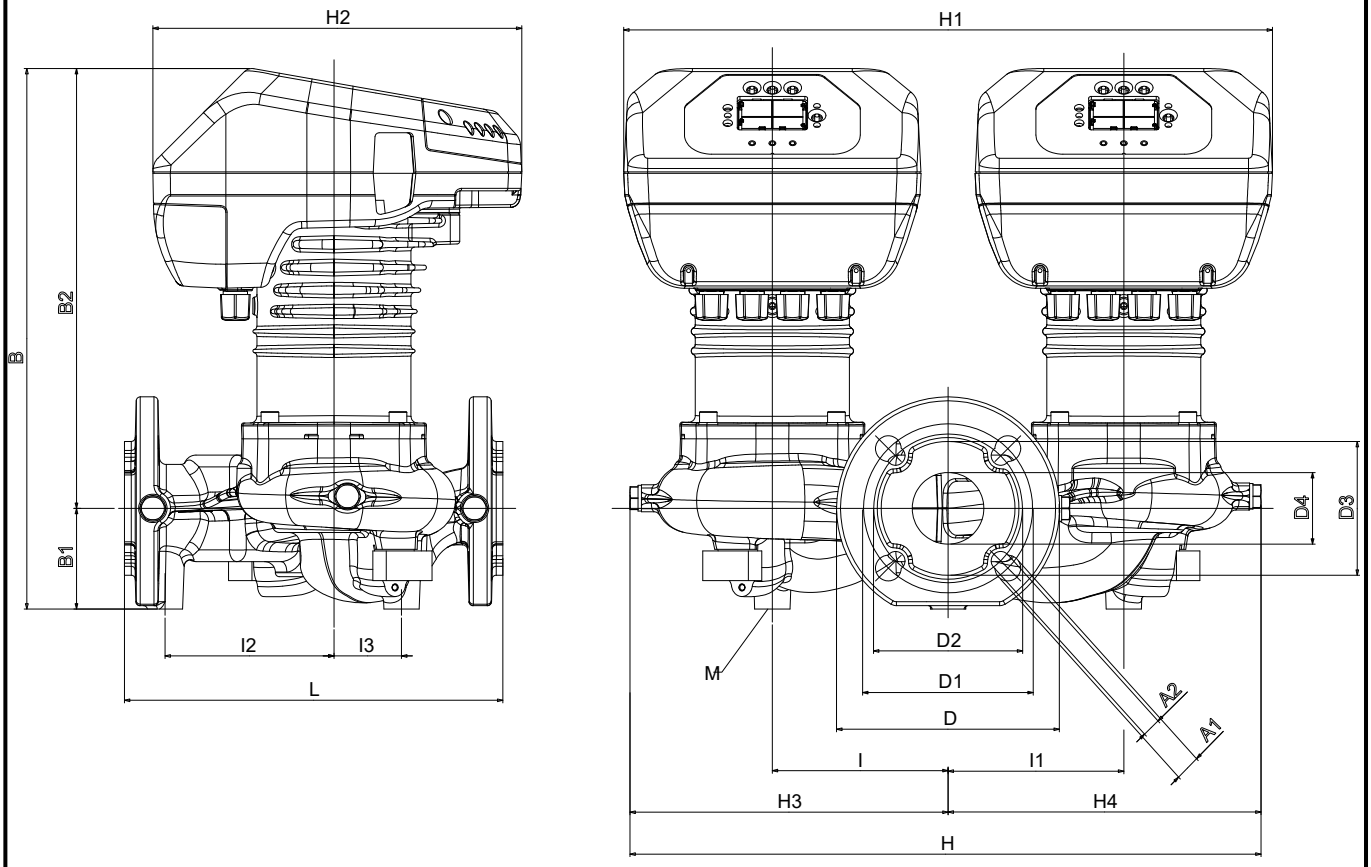
MAIN_PROJECT_TITLE	BUSINESS_PROCESS_ID	OWNER_	ISSUE_DATE
			17/03/2025

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario	Remitente
Empresa Referencia Dirección Telefono Fax E-mail	

EVOPLUS D 150/280.50 M



	Dimensiones en mm						Conexiones bomba
1	A1	19	H1	480			
2	A2	14	H2	273			Aspiración
3	B	400	H3	235			DN 50
4	B1	75	H4	232			PN6, PN10, PN16
5	B2	325	I	130			
6	D	165	I1	130			
7	D1	125	I2	125			Discharge
8	D2	110	I3	50			DN 50
9	D3	99	L	280			PN6, PN10, PN16
10	D4	53	M	M12			
11	H	467					

MAIN_PROJECT_TITLE	BUSINESS_PROCESS_ID	OWNER_	ISSUE_DATE
			17/03/2025

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

FICHA TECNICA

17/03/2025 Página 1 / 3

DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario

Empresa
Referencia
Dirección
Telefono
Fax
E-mail

Remitente

Código artículo : **Customer pos. no.:**

60151004

Artículo:

EVOPLUS D 100/220.40 M

Datos bomba

Presión nominal:	1,6 MPa
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 :	6.380,00 l/h
Altura impulsión :	5,24 m
Fluido bombeado (%) :	Agua (100%)
Temperatura fluido:	70 °C
Densidad	977,73 kg/m³
Viscosidad cinemática:	0,4086 mm²/s
Presión del vapor:	0,03 MPa

Datos hidr. (Punto de trabajo)

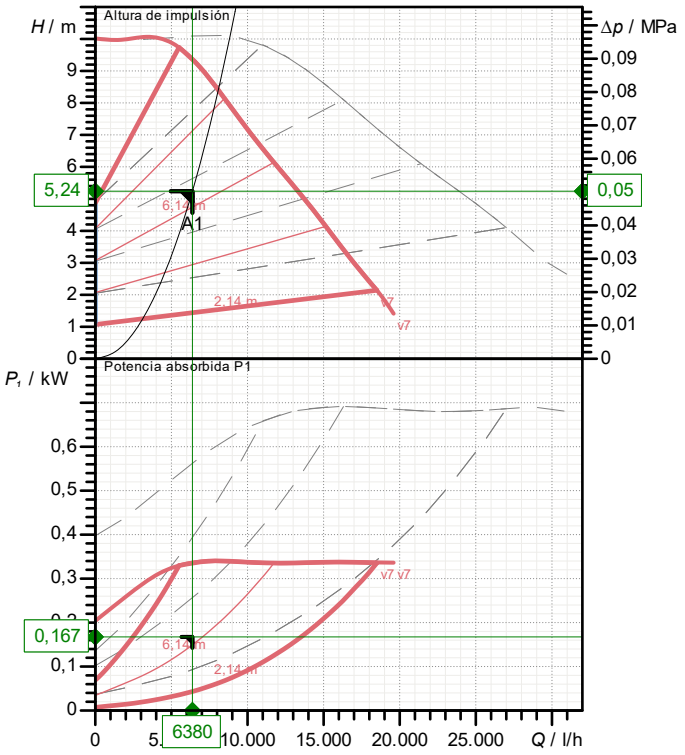
Caudal :	6.380,00 l/h
Altura impulsión :	5,24 m

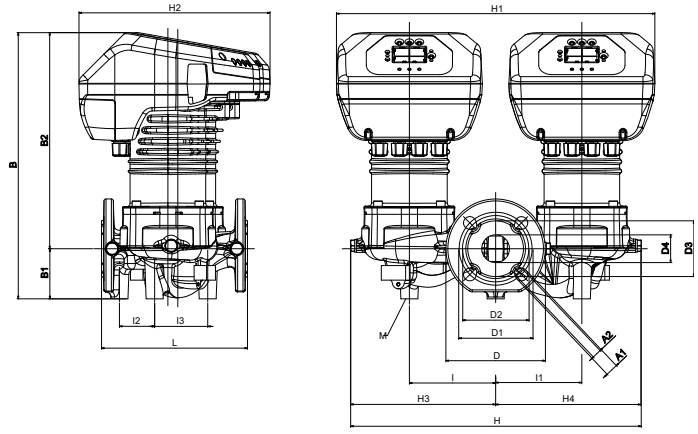
Materiales

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

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906

Number of working motors : 1





Datos motor

Marca:	DAB
Max. Power input P1 :	1 X 0,35 kW
Tensión nominal:	1~ 220-240 V 50 Hz
Corriente nominal:	1 X 1,75 A
Grado de protección:	IP 44

Dimensiones exteriores mm

A1	19	D1	110	H2	288	I3	80
A2	14	D2	100	H3	219	L	220
B	436	D3	84	H4	218	M	M12
B1	75	D4	42	I	130		
B2	361	H	438	I1	130		
D	150	H1	480	I2	53		

Peso : 38,6 kg

Conexiones bomba

Lado aspiración	DN 40	/	PN6, PN10, PN16
Lado impulsión	DN 40	/	PN6, PN10, PN16

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

CURVAS CARACTERISTICAS

17/03/2025 Página 2 / 3

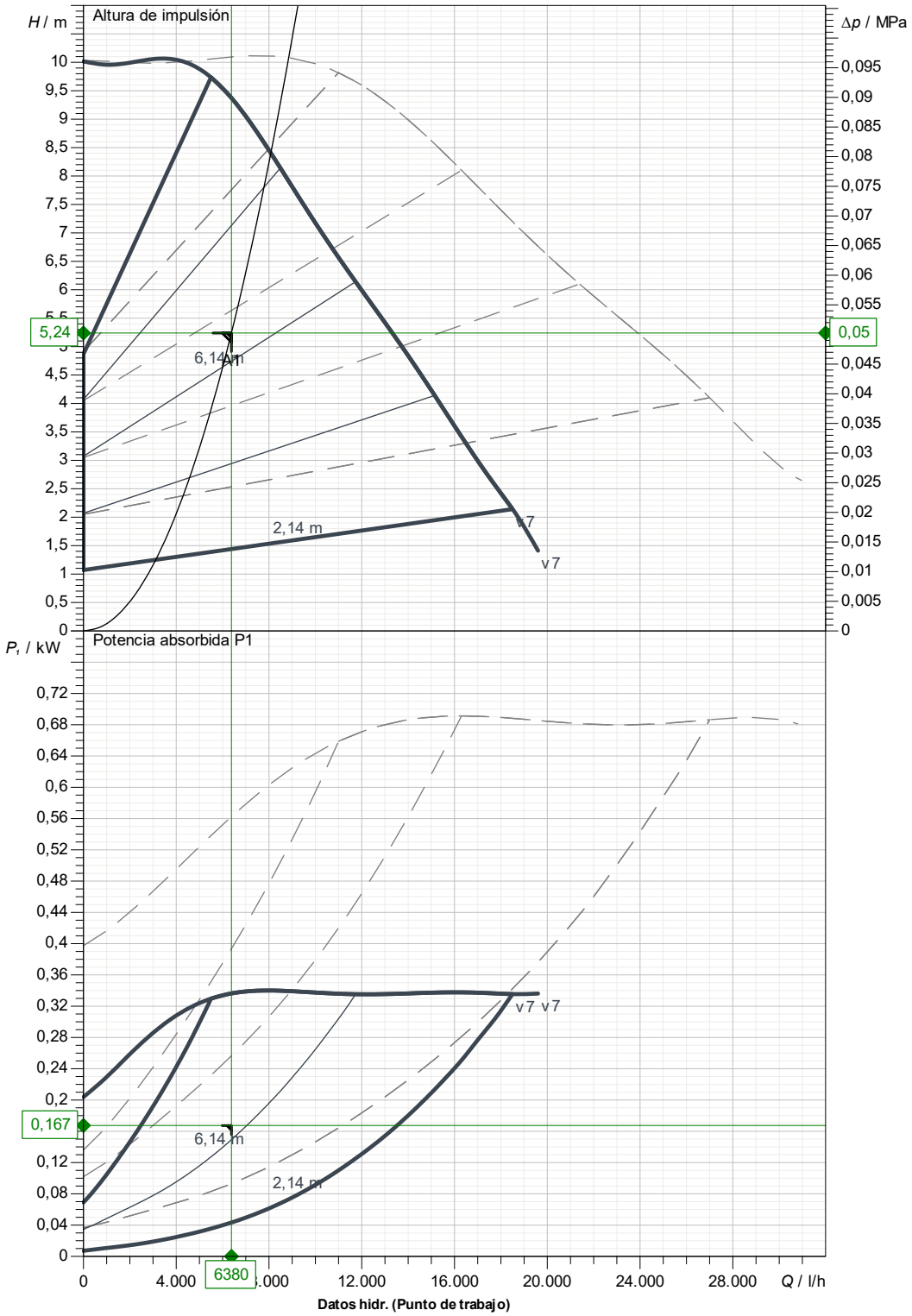
DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario	Remitente
Empresa	
Referencia	
Dirección	
Telefono	
Fax	
E-mail	

EVOPLUS D 100/220.40 M

Number of working motors : 1

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906



Datos hidr. (Punto de trabajo)

Lado aspiración	Lado impulsión	Caudal :	Altura impulsión :	Velocidad nominal:
DN 40 PN6, PN10, PN16	DN 40 PN6, PN10, PN16	6.380 l/h	5,24 m	2.900 1/min

MAIN_PROJECT_TITLE	BUSINESS_PROCESS_ID	OWNER_	ISSUE_DATE
			17/03/2025

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

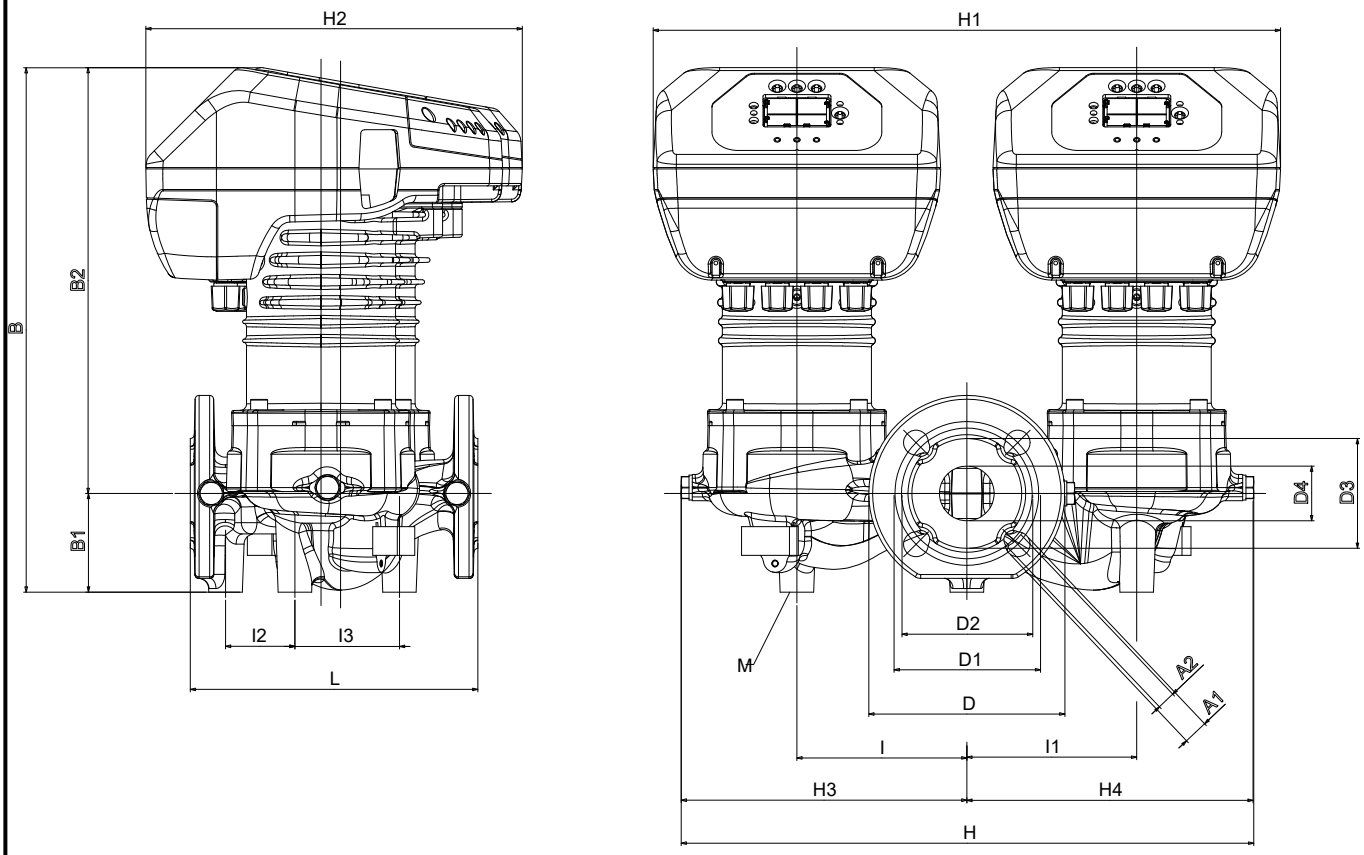
DIMENSIONES

17/03/2025 Página 3 / 3

DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario	Remitente
Empresa Referencia Dirección Telefono Fax E-mail	

EVOPLUS D 100/220.40 M



	Dimensiones en mm						Conexiones bomba
1	A1	19	H1	480			
2	A2	14	H2	288			Aspiración
3	B	436	H3	219			DN 40
4	B1	75	H4	218			PN6, PN10, PN16
5	B2	361	I	130			
6	D	150	I1	130			
7	D1	110	I2	53			Discharge
8	D2	100	I3	80			DN 40
9	D3	84	L	220			PN6, PN10, PN16
10	D4	42	M	M12			
11	H	438					

MAIN_PROJECT_TITLE	BUSINESS_PROCESS_ID	OWNER_	ISSUE_DATE
			17/03/2025

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

FICHA TECNICA

17/03/2025 Página 1 / 3

DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario

Empresa
Referencia
Dirección
Telefono
Fax
E-mail

Remitente

Código artículo : **Customer pos. no.:**

60150961

Artículo:

EVOPLUS D 110/250.40 M

Datos bomba

Presión nominal:	1,6 MPa
Temperatura mín. fluido	-10 °C
Temperatura máx. fluido	110 °C
EEI :	≤ 0,22

Presión mínima de agua:

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

Datos de servicio requeridos

Caudal :	3.510,00 l/h
Altura impulsión :	5,93 m
Fluido bombeado (%) :	Agua (100%)
Temperatura fluido:	70 °C
Densidad	977,73 kg/m³
Viscosidad cinemática:	0,4086 mm²/s
Presión del vapor:	0,03 MPa

Datos hidr. (Punto de trabajo)

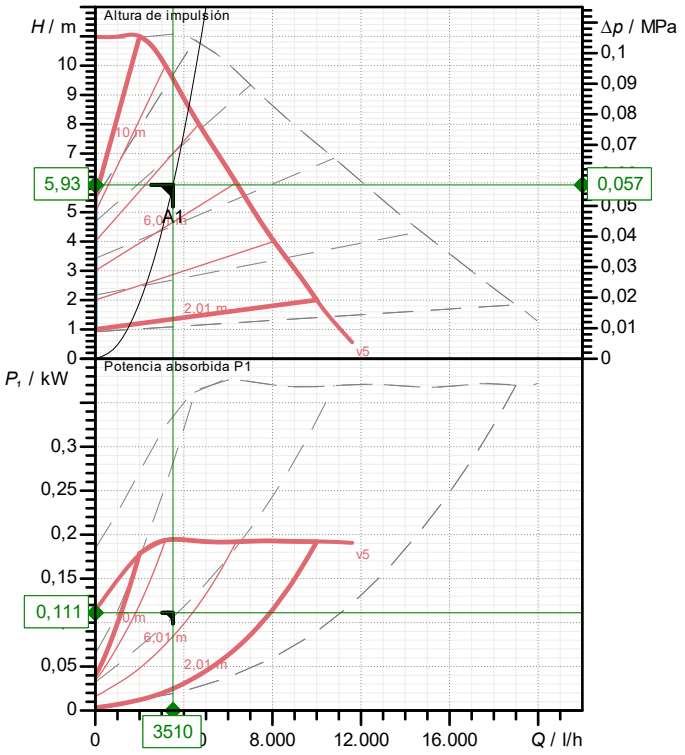
Caudal :	3.510,00 l/h
Altura impulsión :	5,93 m

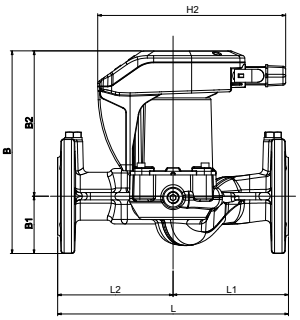
Materiales

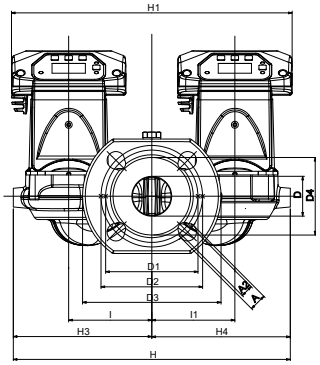
Cuerpo bomba	Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF
Rodete	Tecnopolímero
Eje motor	Alumina
Retén	EPDM
Caja Motor	Aluminio fundido a presión
Brida de cierre	Acero inoxidable
Soporte anillo empuje	EPDM

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906

Number of working motors : 1







Datos motor

Marca:	DAB
Max. Power input P1 :	1 X 0,191 kW
Tensión nominal:	1~ 220-240 V 50 Hz
Corriente nominal:	1 X 1,35 A
Grado de protección:	IP 44

Dimensiones exteriores mm

A	19	D1	100	H2	204	L1	125
A2	14	D2	110	H3	150	L2	125
B	220	D3	150	H4	150		
B1	62	D4	84	I	90		
B2	158	H	300	I1	90		
D	43	H1	304	L	250		

Peso : 14,2 kg

Conexiones bomba

Lado aspiración	DN 40	/ PN6, PN10, PN16
Lado impulsión	DN 40	/ PN6, PN10, PN16

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

CURVAS CARACTERISTICAS

17/03/2025 Página 2 / 3

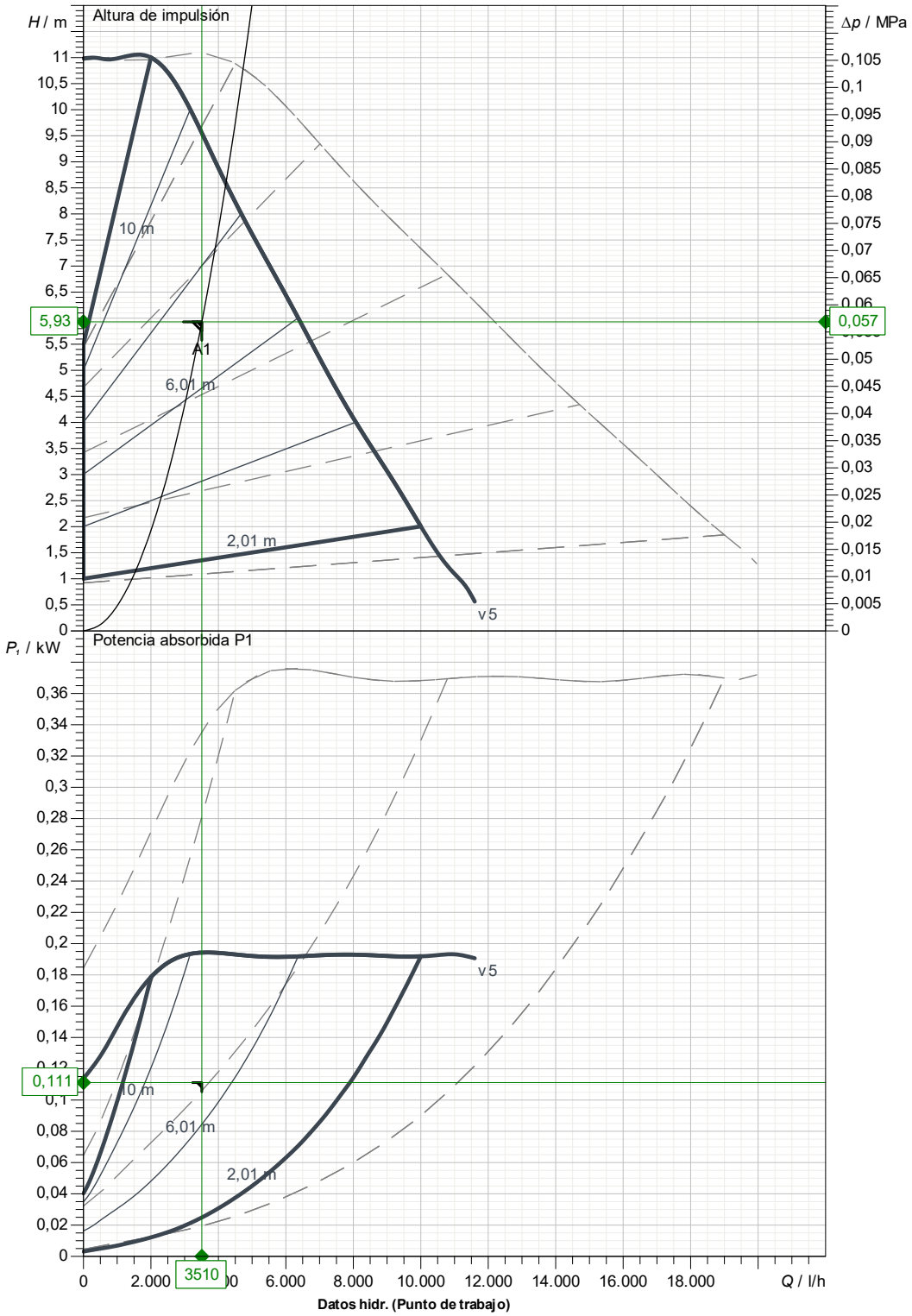
DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario	Remitente
Empresa	
Referencia	
Dirección	
Telefono	
Fax	
E-mail	

EVOPLUS D 110/250.40 M

Number of working motors : 1

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906



Datos hidr. (Punto de trabajo)

Lado aspiración	Lado impulsión	Caudal :	Altura impulsión :	Velocidad nominal:
DN 40 PN6, PN10, PN16	DN 40 PN6, PN10, PN16	3.510 l/h	5,93 m	2.900 1/min

MAIN_PROJECT_TITLE	BUSINESS_PROCESS_ID	OWNER_	ISSUE_DATE
			17/03/2025

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

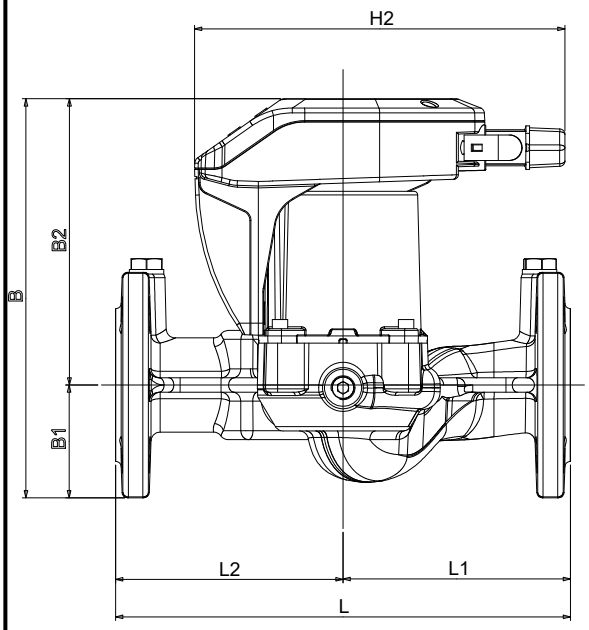
DIMENSIONES

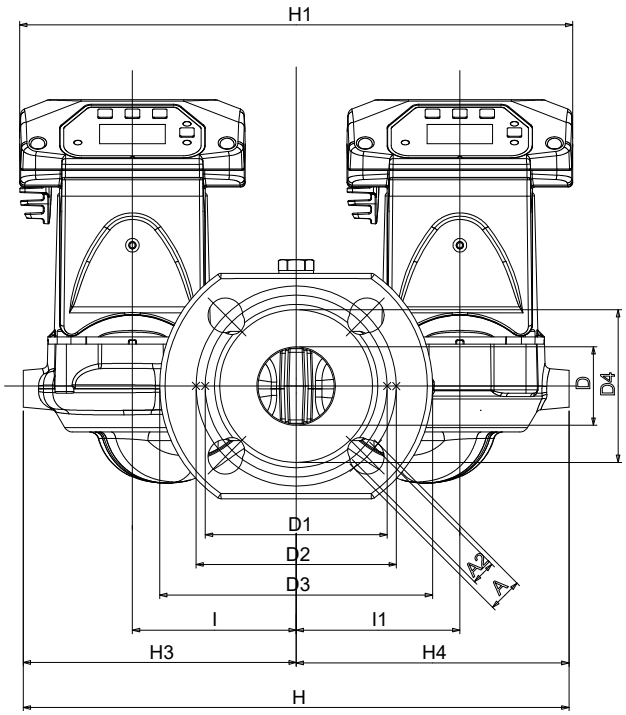
17/03/2025 Página 3 / 3

DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario	Remitente
Empresa Referencia Dirección Telefono Fax E-mail	

EVOPLUS D 110/250.40 M





	Dimensiones en mm						Conexiones bomba
1	A	19	H1	304			
2	A2	14	H2	204			Aspiración
3	B	220	H3	150			DN 40
4	B1	62	H4	150			PN6, PN10, PN16
5	B2	158	I	90			
6	D	43	I1	90			
7	D1	100	L	250			Discharge
8	D2	110	L1	125			DN 40
9	D3	150	L2	125			PN6, PN10, PN16
10	D4	84					
11	H	300					

MAIN_PROJECT_TITLE	BUSINESS_PROCESS_ID	OWNER_	ISSUE_DATE
			17/03/2025

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

FICHA TECNICA

17/03/2025 Página 1 / 3

DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario

Empresa
Referencia
Dirección
Telefono
Fax
E-mail

Remitente

Código artículo : **Customer pos. no.:**

60150961

Artículo:

EVOPLUS D 110/250.40 M

Datos bomba

Presión nominal:	1,6 MPa
Temperatura mín. fluido	-10 °C
Temperatura máx. fluido	110 °C
EEI :	≤ 0,22

Presión mínima de agua:

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

Datos de servicio requeridos

Caudal :	1.640,00 l/h
Altura impulsión :	7,33 m
Fluido bombeado (%) :	Agua (100%)
Temperatura fluido:	70 °C
Densidad	977,73 kg/m³
Viscosidad cinemática:	0,4086 mm²/s
Presión del vapor:	0,03 MPa

Datos hidr. (Punto de trabajo)

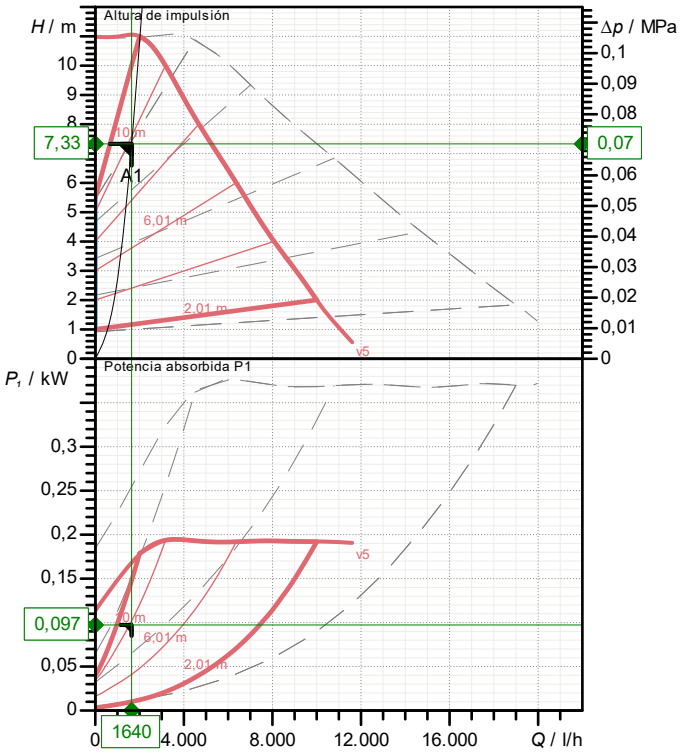
Caudal :	1.640,00 l/h
Altura impulsión :	7,33 m

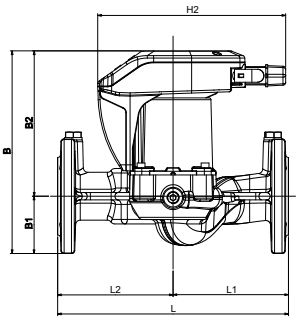
Materiales

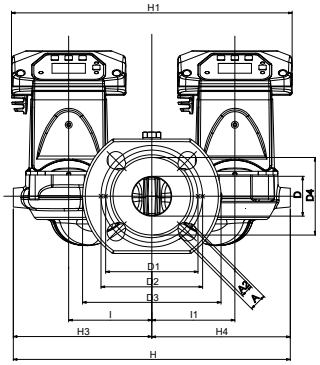
Cuerpo bomba	Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF
Rodete	Tecnopolímero
Eje motor	Alumina
Retén	EPDM
Caja Motor	Aluminio fundido a presión
Brida de cierre	Acero inoxidable
Soporte anillo empuje	EPDM

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906

Number of working motors : 1







Datos motor

Marca:	DAB
Max. Power input P1 :	1 X 0,191 kW
Tensión nominal:	1~ 220-240 V 50 Hz
Corriente nominal:	1 X 1,35 A
Grado de protección:	IP 44

Dimensiones exteriores mm

A	19	D1	100	H2	204	L1	125
A2	14	D2	110	H3	150	L2	125
B	220	D3	150	H4	150		
B1	62	D4	84	I	90		
B2	158	H	300	I1	90		
D	43	H1	304	L	250		

Peso : 14,2 kg

Conexiones bomba

Lado aspiración	DN 40	/ PN6, PN10, PN16
Lado impulsión	DN 40	/ PN6, PN10, PN16

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

CURVAS CARACTERISTICAS

17/03/2025 Página 2 / 3

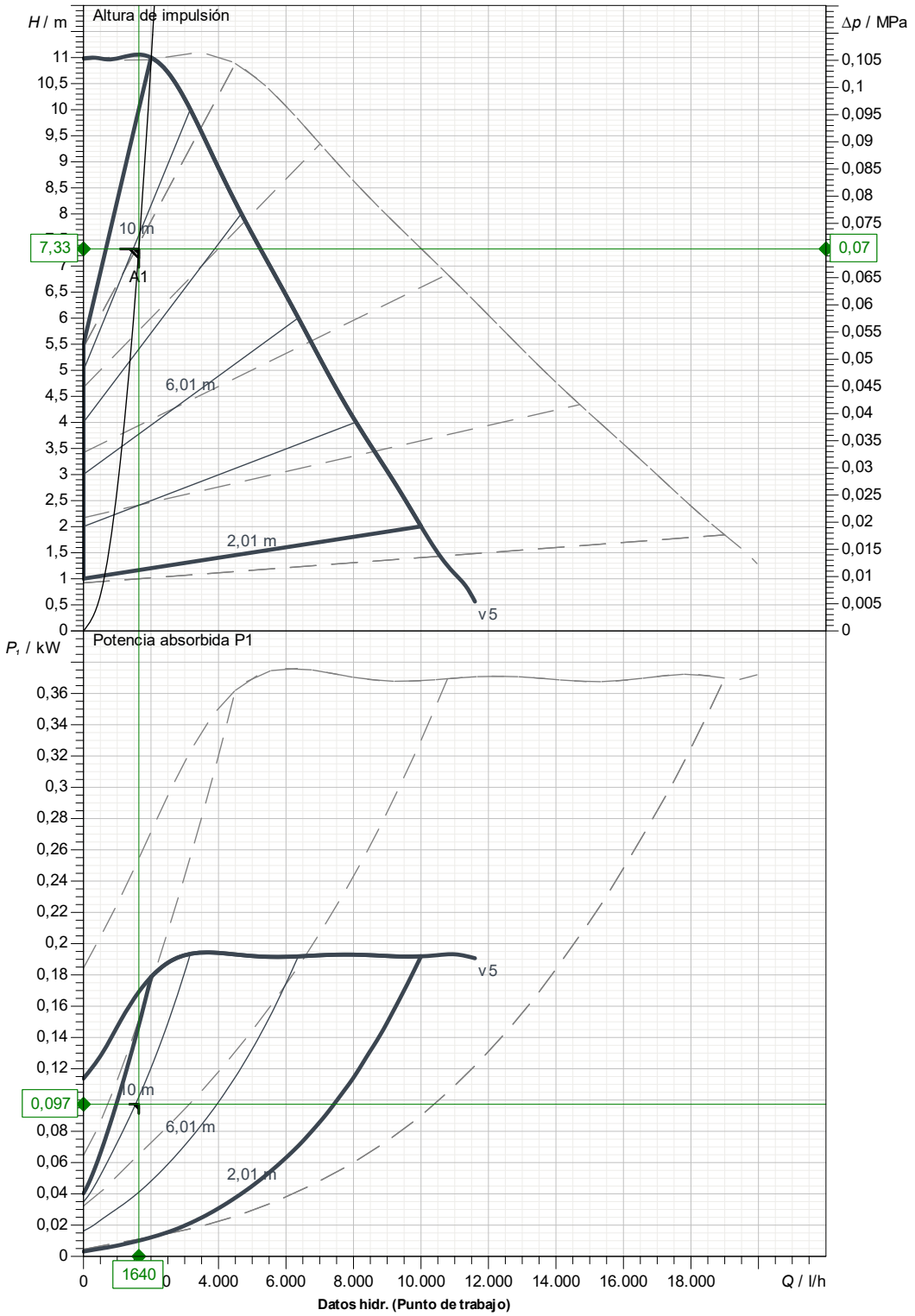
DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario	Remitente
Empresa Referencia Dirección Telefono Fax E-mail	

EVOPLUS D 110/250.40 M

Number of working motors : 1

Tolerancia de curva acorde a ISO 9906



Datos hidr. (Punto de trabajo)

Lado aspiración	Lado impulsión	Caudal :	Altura impulsión :	Velocidad nominal:
DN 40 PN6, PN10, PN16	DN 40 PN6, PN10, PN16	1.640 l/h	7,33 m	2.900 1/min

MAIN_PROJECT_TITLE	BUSINESS_PROCESS_ID	OWNER_	ISSUE_DATE
			17/03/2025

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

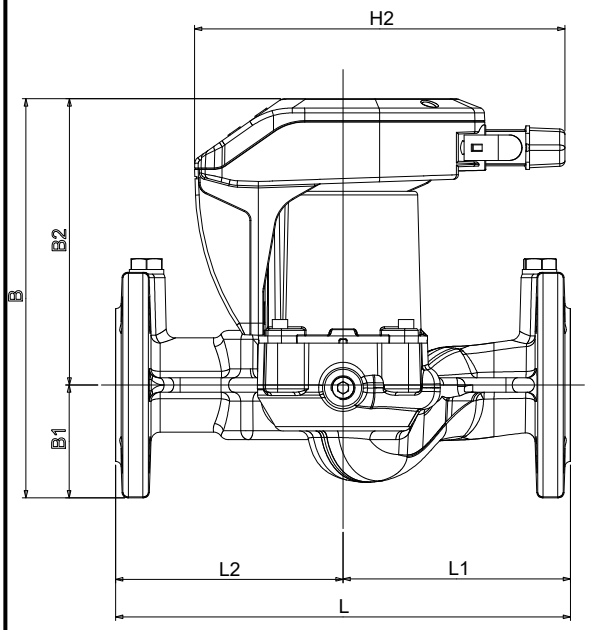
DIMENSIONES

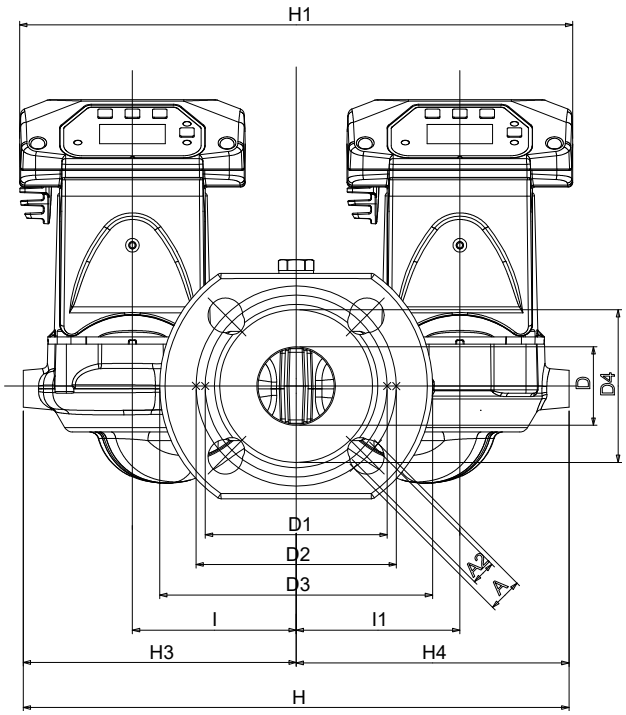
17/03/2025 Página 3 / 3

DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Destinatario	Remitente
Empresa Referencia Dirección Telefono Fax E-mail	

EVOPLUS D 110/250.40 M





	Dimensiones en mm						Conexiones bomba
1	A	19	H1	304			
2	A2	14	H2	204			Aspiración
3	B	220	H3	150			DN 40
4	B1	62	H4	150			PN6, PN10, PN16
5	B2	158	I	90			
6	D	43	I1	90			
7	D1	100	L	250			Discharge
8	D2	110	L1	125			DN 40
9	D3	150	L2	125			PN6, PN10, PN16
10	D4	84					
11	H	300					

MAIN_PROJECT_TITLE	BUSINESS_PROCESS_ID	OWNER_	ISSUE_DATE
			17/03/2025

DAB PUMPS se reserva el derecho de realizar modificaciones sin la obligación de aviso previo.

DINAK

Tel.: 986 45 25 26
Fax: 986 45 25 01
Camiño do Laranxo, 19
36216 VIGO
comercial@dinak.com

Tel.: 91 651 45 39
Fax: 91 652 94 17
P.I. Regordoño C/Juan de la Cierva 8
28936 Móstoles, MADRID
madrid@dinak.com

Móvil: 639 63 27 65
Móvil: 699 93 35 23
BARCELONA
cat@dinak.com

Móvil: 610 75 46 02
Móvil: 618 87 19 62
Fax: 986 45 25 01
BILBAO
paisvasco@dinak.com

DINAK, S.A. EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001, Nº ER-1010/2010 POR AENOR

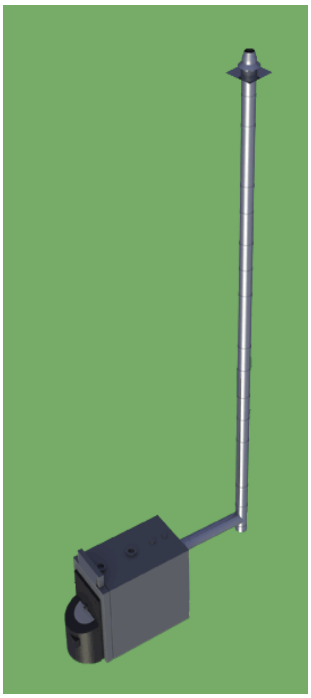
Cliente
Proyecto

Nº Escrito
Fecha 20/03/2025

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:	ºC	15
Tª amb. mínima:	ºC	10
Montaje:		Interior
Combustible:		Pellets
Tipo de generador:		Caldera presurizada
Condensación:		NO



		Nominal	Mínima
Potencia:	kW	180	*54,55*
Rendimiento:	%	90	90
Tª de humos:	ºC	180	*120*
Tiro mínimo:	Pa	0	0
Caudal:	g/s	*138,73*	*46,24*
CO_2 :	%	*10,51*	*9,47*

2. DATOS DEL CONDUCTO

TRAMO HORIZONTAL (COND. UNIÓN)

Longitud total:	m	5
Altura total:	m	2
Piezas:		Codo de 45º: 1

TRAMO VERTICAL

Altura total:	m	18
Longitud total:	m	18
Conexión:		Te de 135º: 1
Piezas:		Codo de 90º: 2
Tipo de salida:		Sombrerete antiviento

3. CÁLCULOS Y COMPROBACIONES

REQUISITOS DE PRESIÓN

Primer requisito de presión:		Pz	≥	Pze	Cumple
Potencia nominal:	Pa	9,28	>	2,16	**SI**
Potencia mínima:	Pa	33,83	>	-4,31	**SI**

Segundo requisito de presión:		Pz	≥	Pb	Cumple
Potencia nominal:	Pa	9,28	>	0	**SI**
Potencia mínima:	Pa	33,83	>	0	**SI**

Tiro de la Instalación (a mayores del mínimo requerido)		Pz-Pze
Potencia nominal:	Pa	**7,12**
Potencia mínima:	Pa	**38,15**

REQUISITOS DE TEMPERATURA

Primer requisito de temperatura:		Tiob	≥	Tg	Cumple
A potencia nominal:	ºC	148,1	>	0	**SI**
A potencia mínima:	ºC	78,6	>	0	**SI**

Leyenda:

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:		**DP**
Diámetro interior:	mm	**200**
Diámetro exterior:	mm	**260**
Designación EN 1856-1:		**T600 N1 D V2 GXX**

		Nominal	Mínima
Velocidad media de los humos:	m/s	5,7	1,7
Tª media de los humos:	ºC	176	114
Tª media de la pared exterior:	ºC	36	25

TRAMO VERTICAL

Gama:		**DP**
Diámetro interior:	mm	**200**
Diámetro exterior:	mm	**260**
Designación EN 1856-1:		**T600 N1 D V2 GXX**

		Nominal	Mínima
Velocidad media de los humos:	m/s	5,5	1,6
Tª media de los humos:	ºC	159	92
Tª media de la pared exterior:	ºC	34	24

SALIDA DE LA CHIMENEA

		Nominal	Mínima
Velocidad de los humos:	m/s	5,4	1,5
Tª de los humos:	ºC	146	78
Tª de la pared exterior:	ºC	33	23

PLANTILLA CÁLCULO IMPULSIÓN

	CÁLC. Ø	CÁLC. Ø-□	CÁLC.													
Nombre	Nodo1	Nodo2	Caudal aire	Caudal aire ACUMUL.	Ø CÁLC.	V Ø	Pd Ø	ΔP1 Ø	ΔP2 Ø	L	ΔPL Ø	Nº CODOS	ΔPSING Ø	ganacia estática Ø	ΔPTOT Ø	ΔPTOT Ø ACUML.
			m^3/h	m^3/h	mm	m/s	mmca	mmca/m	mmca/m	m	mmca	uds.	mmca	mmca	mmca	mmca
	0	1	1.220	1.220	250	6,9	2,9	0,251	0,246	12,0	2,979	4,0	7,291	-1,79	12,06	12,06
																12,06

CAB-ECOWATT

5113863300 - CAB-315 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 -20ºC a +40ºC. Pueden ser instaladas en cualquier posición. Diseñadas para instalaciones en interior. Marca S&P modelo CAB-315 ECOWATT 230V50/60HZ N8 para un caudal 1.220 m³/h y presión estática 150 Pa.

5113863300 - CAB-315 ECOWATT 230V50/60HZ N8

Punto requerido

Caudal	1.220 m³/h
Presión Estática	150 Pa
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	1.220 m³/h
Presión estática	150 Pa
Presión dinámica	11,4 Pa
Presión total	161 Pa
Pot Elect absorbida	0,145 kW
Velocidad descarga	4,4 m/s
Velocidad aspiración	0
Velocidad ventilador	1673 rpm
Potencia específica	0,43 W/l/s
Voltaje de control	8,1 V

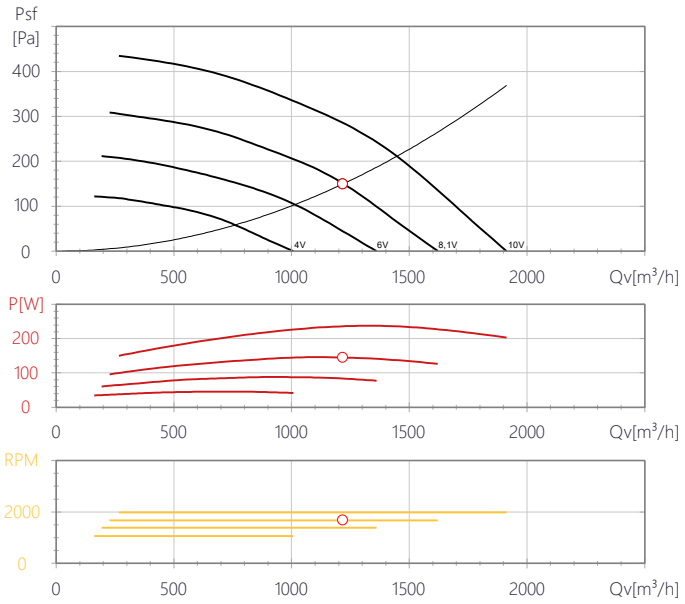
Construcción

Diámetro impulsión	315 mm
Tamaño ventilador	315
Palas	0
Peso	27,90 kg

Características del motor

Tensión	1-230V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	1,0 A
Índice de protección	IP44
Clase motor	B

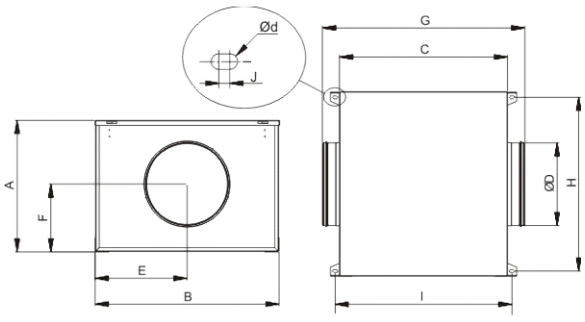
Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	38	58	62	61	59	54	49	45	67
Aspiración LpA @ 1,5m	24	43	48	47	45	40	35	31	52
Descarga (LwA)	39	51	58	52	58	56	51	40	63
Descarga LpA @ 1,5m	25	37	44	38	44	42	37	26	49
Radiado (LwA)	40	47	61	47	50	48	39	36	62
Radiado LpA @ 1,5m	26	33	47	33	36	34	25	22	48

Dimensiones (mm)



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	d
441	609	555	315	305	221	659	585	580	6.5	4.5

CAB-ECOWATT

5113863300 - CAB-315 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)	
Descripcion del producto	CAB-315 ECOWATT 230V50/60HZ N8
Información del Fabricante	S&P
Identificador	-
Tipo declarado	UVNR unidireccional
Accionamiento	Velocidad variable
Tipo SRC	Ninguno
Eficiencia térmica (%)	No aplica
Qnom (m3/s)	0,3
Pelec (kW)	0,23
PVEint (W/m3/s)	No aplica
Velocidad frontal (m/s)	1,46
Δps,ext (Pa)	317,9
Δps,int (Pa)	No aplica
Δps,add (Pa)	No aplica
Eficiencia estática ventiladores (%)	64,2
Indice de fuga externa (%)	3
Indice de fuga interna (%)	No aplica
Rendimiento filtro	No aplica
Señal de aviso del filtro	No aplica
LWA dB(A)	66
https://www.solerpalau.com/	https://www.solerpalau.com/

Pol. Ind. Granada II, Parc. AB-6 / Nave 13
48530 ORTUELLA - BIZKAIA
Tfno: +34 944 132 560
indelcasa@indelcasa.es - www.indelcasa.es

Presurización - Configuración Compresso

Versión: 404

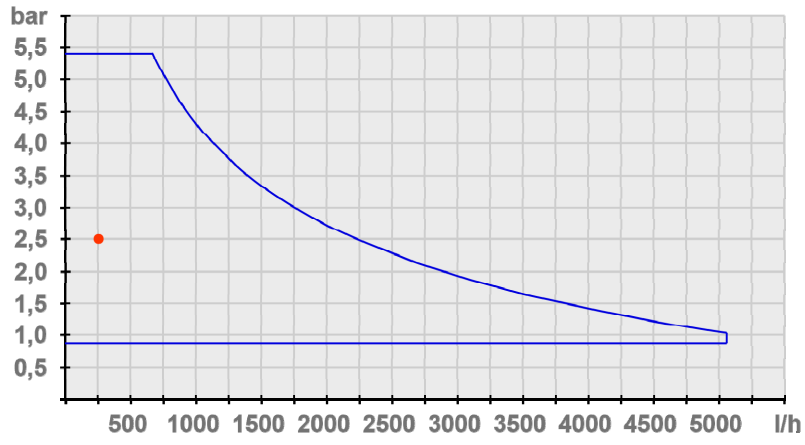
Fecha: 20/03/2025

Referencia: HERRI ESKOLA
Circuito: INSTALACIÓN CALEFACCIÓN
Proyecto: HERRI ESKOLA ASTIGARRAGA **Item:** 2

Tipo de instalación	Calefacción		Concentración glicol		
Potencia de instalación	410	kW	Protección glicol		
Volumen instalación	9.235	l	Coeficiente de expansión	0,0359	
Temperatura máx. de trabajo	90	ºC	Nº de vasos	1	
Temperatura de retorno	70	ºC	Nº de TecBox	1	
Altura manométrica	20	m.c.a.	Duplicar Compresores	Si	
Presión de vapor			Vejiga recambiable	No	
Incremento de presión en bomba			Unidad de rellenado	No	
Presión válvula seguridad	4,0	bar	Unidad de desgasificación	No	
Presión de agua de red	4,0	bar			
Presión mÍnima recomendable	2,5	bar			
Presión de trabajo	2,5	bar			

CU 400.6 + C10.2 Connect

C10.2



Volumen de expansión	332	l
Volumen reserva	46	l
Volumen nominal vasos	378	l
Volumen reserva real	68	l

Arranque compresor	2,6	bar
Parada compresor	2,7	bar
Apertura válvula descarga	2,8	bar
Cierre válvula descarga	2,7	bar

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.

C10.2 Connect: TecBox

Unidad TecBox de mantenimiento de presión con precisión 0,1 bar mediante compresor para instalaciones de calefacción, refrigeración y solares de acuerdo a EN 12828, EN 12976, ENV 12977, modelo PNEUMATEX **Compresso C10.2 – 6Connect.**

- Montaje sobre suelo junto a depósitos de expansión Compresso CU 200 a 800 y CG 300 a 5000 l.
- Funcionamiento *"silentrun"*especialmente silencioso, mediante dos compresores, dos electroválvulas de descarga y una válvula de seguridad de aire. Conexión dependiente de la carga y del tiempo.
- Regulación Brain-Cube Connectcon función memoria auto-optimizantey almacenamiento de datos, menús de parametrización con auto-guiado y comunicaciones e informaciones mediante textos de ayuda.
- Pantalla táctil a color TFT de 3,5"con indicación gráfica y numérica de la presión y contenido, configuración, introducción de parámetros, presentación de datos, mensajes y gráficas.
- Control "fillsafe" para sistemas de reposición de agua externos y sistemas de reposición PNEUMATEX Pleno P / PI9.1 (opcionales) con verificación y control de la cantidad, del tiempo y de la frecuencia.
- Interfaces de comunicaciones:
  - Interface Ethernet para conexión a internet. Acceso remoto al BrainCube Connect con lectura de datos, mensajes y cambio de parámetros.
  - Interface USB y RS485 con Protocolo ModBus RTU / TCP-IP, para trasmisión de datos y mensajes al BMS del edificio. Posibilidad de funcionamiento en Master-Slave hasta 4 BrainCubes.
  - 2 Salidas digitales sin potencial, individualmente configurables.
- Carenado de alta calidad e acero alu-zinc con asas de transporte.
- Elementos de conexión neumática entre el TecBox y el vaso de expansión principal incluidos.
- Aditivo antihielo hasta un 50%.
- Conforme a normas CE y de acuerdo a Directivas Europeas PED 2014/68/EU, 2004/108/CE y 2006/95/CE.

Conexión eléctrica	U:	230/50	V / Hz	Conector incluido en suministro		
Potencia consumida	PA:	1,2	kW	Índice de protección		IP22
Presión máxima de trabajo	PS:	6	bar	Temperatura máx. ambiente	TU:	40ºC
Nivel sonoro	SPL:	59	dB(A)			

CU 400.6: Vaso de Expansión

Depósito(s) de expansión principal PNEUMATEX modelo Compresso CU 400 l – 6 bar, para su instalación con unidades de mantenimiento de presión TecBox Compresso con compresores.

- Vejiga estanca “airproof” de butilo, no recambiable.
- Pie de medida electrónico “LT” del contenido, para su conexión con el cuadro de mandos.
- Flexible de conexión hidráulica con la instalación incluida en el suministro.
- Incluida llave de corte de seguridad en latón con accionamiento mediante llave “Allen” y vaciado incorporado (3/4”)
- 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 2014/68/EU, 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:	1”	M				

indelcasa
ingeniería del calor

Pol. Ind. Granada II, Parc. AB-6 / Nave 13
48530 ORTUELLA - BIZKAIA
Tfno: +34 944 132 560
indelcasa@indelcasa.es - www.indelcasa.es

Presurización - Configuración Statico

Versión: 404

Fecha: 20/03/2025

Referencia: HERRI ESKOLA
Circuito: CALDERA C1 & C2
Proyecto: HERRI ESKOLA ASTIGARRAGA **Item:** 1

Tipo de instalación	Calefacción		Concentración glicol		
Potencia de instalación	180	kW	Protección glicol		
Volumen instalación	450	l	Coeficiente de expansión	0,0359	
Temperatura máx. de trabajo	90	ºC	Nº de vasos	1	
Temperatura de retorno	70	ºC	Unidad de rellenado	No	
Altura manométrica	20	m.c.a.	Unidad de desgasificación	No	
Presión de vapor					
Incremento de presión en bomba					
Presión válvula seguridad	4,0	bar			
Presión de agua de red	3,0	bar			
Presión mÍnima recomendable	2,5	bar			

SU 140.6 (Vejiga Butilo) + DLV 20

Volumen de expansión	16	l
Volumen reserva	3	l
Presión mínima de trabajo	2,5	bar
Presión máxima de trabajo	3,5	bar
Presión máxima real	3,0	bar
Coeficiente de presión	4,50	
Volumen nominal vasos	86	l
Volumen reserva real	15	l

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 140.6: Vaso de Expansión

Depósito(s) de expansión con carga fija de aire PNEUMATEX, modelo STATICO SU 140 l – 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.
- Certificado de examen CE según PED 2014/68/EU, 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	ºC
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)

indelcasa
ingeniería del calor

Pol. Ind. Granada II, Parc. AB-6 / Nave 13
48530 ORTUELLA - BIZKAIA
Tfno: +34 944 132 560
indelcasa@indelcasa.es - www.indelcasa.es

Seguridad en las instalaciones - AP - ES - EP

Versión: 404

Fecha: 20/03/2025

Referencia: HERRI ESKOLA
Circuito: CALDERAS C1 & C2
Proyecto: HERRI ESKOLA ASTIGARRAGA **Item:** 1

Tipo de protección	Caldera		Conexión de entrada	Racor Roscado
Temperatura máxima	90	ºC	Material constructivo	Bronce-Latón
Temperatura mínima	30	ºC	Apertura manual	Palanca / Maneta
			Estanqueidad	No
Potencia de instalación	230	kW		
Presión válvula seguridad	4,0	bar		

AP295 25-4,0/Br

Construcción en Bronce-Latón		
Temperatura Máxima TS	225	º C
Temperatura mínima TSmin	-60	º C
Presión Máxima PS	25	bar
Presión mínima PSmin	0	bar
Potencia de descarga a 4,0 bar	324	kW

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 25-4,0/Br:

Válvula(s) de seguridad INDELCASA, modelo AP295 – 1” (DN25) – 4,0 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 2014/68/EU y examen CE de tipo certificado por TÜV.

Presión de apertura	PSV:	4,0	bar	Presión máx. servicio	PS:	25	bar
Temperatura máx. servicio	TS:	225	°C	Temperatura min. servicio	TS:	-60	ºC
Potencia descargada vapor	Q_{PSV}:	324	kW	Potencia descargada agua	Q_{PSVW}:		kW
Conexión entrada	S:	1”	M	Conexión evacuación	S:	1 ½”	H

Emitido por: j.bald
Archivo: cálculo tuberías de gas
Ruta de acceso: F:\ASTIGARRAGA HERRI ESKOLA\cálculo tuberías de gas

	POTENCIA (kW)	RENDIMIENTO (%)	CAUDAL GAS (Nm3/h)
ULTRAGAS 230	**233,0**	**95,0**	**23,4**
	ACOMETIDA INTERIOR	ACOMETIDA SALA	CALDERA C1
CAUDAL Nm3/h	**23,4**	**23,4**	**23,4**
DIÁMETRO mm.	**1"**	**26/28**	**26/28**
LONGITUD m	**12,0**	**1,0**	**8,0**
PENTRADA kg/cm2	**0,40**	**0,05**	**0,050**
PSALIDA kg/cm2	**0,394**	**0,050**	**0,044**
DIFERENCIA PRESIÓN kg/cm2	**0,006**	**0,001**	**0,006**
	1,4%	***1,5%***	***11,8%***
VELOCIDAD m/s	**8,49**	**11,29**	**11,33**

ASTIGARRAGA HERRI ESKOLA
LINEAS ELECTRICAS

										Carga						*Instalación*					
Pos.	**Cod.**	**Denominación**	**Tens.**	**Cond.**	**Coef.**	**Poten.**	**Long**	**Cosf**	**Coef.**	**Pot. cal.**	**In**	**Caida**	**Caida**	**Caida**	**Caida**	**Caida**	**IProtección**	**nº cond**	**Sección**	**Int.**	**Cable Propuesto**	**Sistema Protección**
		Línea	**(V)**	**Neutro**	**Arr.**	**(kW)**	**(m)**		**simult.**	**(kVA)**	**(A)**	**(V)**	**(%)**	**V/A*km**	**(V)**	**(%)**	**[A]**	**por fase**	**mm2**	**adm.**	**mm2**	
		FUERZA																			**RZ1-K**	
		ALIMENTACION EQUIPOS				***14,30***																
1	F	Caldera C1 PT4e 180 KW [BIOMASA]	400	Si	1,3	7,00	15	0,90	1,00	10,1	11,2	1,52	0,4%	9,62	1,6	0,4%	20	5	4	27,2	4x4mm2+T	Trifásico
2	F	Caldera C2 ULTRAGAS 230 [GAS]	230	Si	1,3	0,30	15	0,90	1,00	0,4	1,4	0,36	0,2%	15,40	0,4	0,2%	16	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
3	F	BOMBA B1.1	230	Si	1,3	0,45	20	0,90	1,00	0,6	2,2	0,70	0,3%	15,40	0,8	0,3%	4	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
4	F	BOMBA B1.2	230	Si	1,3	0,45	20	0,90	1,00	0,6	2,2	0,70	0,3%	15,40	0,8	0,3%	4	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
5	F	BOMBA B2.1	230	Si	1,3	0,70	20	0,90	1,00	1,0	3,4	1,09	0,5%	15,40	1,2	0,5%	4	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
6	F	BOMBA B2.2	230	Si	1,3	0,70	20	0,90	1,00	1,0	3,4	1,09	0,5%	15,40	1,2	0,5%	4	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
7	F	BOMBA B3.1	230	Si	1,3	0,35	20	0,90	1,00	0,5	1,7	0,54	0,2%	15,40	0,6	0,3%	2,5	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
8	F	BOMBA B3.2	230	Si	1,3	0,35	20	0,90	1,00	0,5	1,7	0,54	0,2%	15,40	0,6	0,3%	2,5	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
9	F	BOMBA B4.1	230	Si	1,3	0,35	20	0,90	1,00	0,5	1,7	0,54	0,2%	15,40	0,6	0,3%	2,5	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
10	F	BOMBA B4.2	230	Si	1,3	0,35	20	0,90	1,00	0,5	1,7	0,54	0,2%	15,40	0,6	0,3%	2,5	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
11	F	BOMBA B5.1	230	Si	1,3	0,20	20	0,90	1,00	0,3	1,0	0,31	0,1%	15,40	0,3	0,1%	1,6	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
12	F	BOMBA B5.2	230	Si	1,3	0,20	20	0,90	1,00	0,3	1,0	0,31	0,1%	15,40	0,3	0,1%	1,6	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
13	F	BOMBA B6.1	230	Si	1,3	0,20	20	0,90	1,00	0,3	1,0	0,31	0,1%	15,40	0,3	0,1%	1,6	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
14	F	BOMBA B6.2	230	Si	1,3	0,20	20	0,90	1,00	0,3	1,0	0,31	0,1%	15,40	0,3	0,1%	1,6	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
15	F	Contador Energía C1	230	Si	1,0	0,20	15	0,90	1,00	0,2	1,0	0,31	0,1%	25,50	0,4	0,2%	10	3	1,5	14,4	2x1,5mm2+T	Monofásico
16	F	Contador Energía C2	230	Si	1,0	0,20	15	0,90	1,00	0,2	1,0	0,31	0,1%	25,50	0,4	0,2%	10	3	1,5	14,4	2x1,5mm2+T	Monofásico
17	F	Ventilador Sala Calderas	230	Si	1,3	1,00	20	0,90	1,00	1,4	4,8	1,61	0,7%	15,40	1,7	0,7%	6,3	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
18	F	Centralita de Gas	230	Si	1,0	0,50	5	0,90	1,00	0,6	2,4	0,26	0,1%	25,50	0,4	0,2%	10	3	1,5	14,4	2x1,5mm2+T	Monofásico
19	F	Compresor Vaso de Expansión	230	Si	1,3	1,20	15	0,90	1,00	1,4	5,8	1,45	0,6%	15,40	1,5	0,7%	16	3	2,5	20	2x2,5mm2+T	Monofásico
20	F	Alumbrado	230	Si	1,0	0,40	30	0,90	1,00	0,4	1,9	1,24	0,5%	25,50	1,7	0,7%	10	3	1,5	14,4	2x1,5mm2+T	Monofásico
21	F	Maniobra y control	230	Si	1,0	0,20	1	0,90	1,00	0,2	1,0	0,02	0,0%	25,50	0,0	0,0%	10	2	1,5	14,4	2x1,5mm2+T	Monofásico
		CONTROL																			**RZ1-K**	
		ANALIZADORES ELECTRICOSM (Apantallado)																				
22	C	Analizador Cuadro Calderas	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2+P	Control
		MOD-BUS (Apantallado)																				
23	C	Bus comunicación Contadores de Energia C1 y C2	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2+P	Control
		CONTADOR GAS																				
24	C	Señal contador GAS	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	1,5	14,4	2x1,5mm2	Control
		ALARMAS CRITICAS																				
25	C	Detector de Gas a Central de Gas (Apantallada)	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
26	C	Alarma Centralita de gas	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	1,5	14,4	2x1,5mm2	Control
27	C	Alarma caldera C1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	1,5	14,4	2x1,5mm2	Control
28	C	Alarma caldera C2	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	1,5	14,4	2x1,5mm2	Control
		CALDERAS (Apantallado)																				
29	C	Integración CALDERA C1 RS232	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2+P	Control
30	C	Integración CALDERA C2 MOD-BUS	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2+P	Control
		PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE CALEFACCION																				
31	C	Presión relativa colector de CALOR	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
32	C	Control flujo CALDERA C1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	1,5	14,4	2x1,5mm2	Control
33	C	Control flujo CALDERA C2	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	1,5	14,4	2x1,5mm2	Control
34	C	Pirostato de humos CALDERA C1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	1,5	14,4	2x1,5mm2	Control
35	C	Pirostato de humos CALDERA C2	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	1,5	14,4	2x1,5mm2	Control
36	C	Temperatura de humos CALDERA C1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
37	C	Temperatura de humos CALDERA C2	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
38	C	Consigna temperatura producción CALDERA C1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	1,5	14,4	2x1,5mm2	Control
39	C	Consigna temperatura producción CALDERA C2	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	1,5	14,4	2x1,5mm2	Control
40	C	Lectura de temperatura ambiente exterior	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
41	C	Lectura de temperatura impulsión CALDERA C1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control

ASTIGARRAGA HERRI ESKOLA
LINEAS ELECTRICAS

										Carga						*Instalación*					
Pos.	**Cod.**	**Denominación Línea**	**Tens. (V)**	**Cond. Neutro**	**Coef. Arr.**	**Poten. (kW)**	**Long (m)**	**Cosf**	**Coef. simult.**	**Pot. cal. (kVA)**	**In (A)**	**Caida (V)**	**Caida (%)**	**Caida V/A*km**	**Caida (V)**	**Caida (%)**	**IProtección [A]**	**nº cond por fase**	**Sección mm2**	**Int. adm.**	**Cable Propuesto mm2**	**Sistema Protección**
42	C	Lectura de temperatura impulsión CALDERA C2	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
43	C	Lectura de temperatura retorno CALDERA C1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
44	C	Lectura de temperatura retorno CALDERA C2	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
45	C	Lectura de temperatura impulsión general colector CALOR	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
46	C	Lectura de temperatura retorno general colector CALOR	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
47	C	Lectura de temperatura impulsión DEPÓSITO INERCIA D1	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
48	C	Lectura de temperatura retorno DEPÓSITO INERCIA D1	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
49	C	Lectura de temperatura superior DEPÓSITO INERCIA D1	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
50	C	Lectura de temperatura inferior DEPÓSITO INERCIA D1	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
51	C	Marcha-paro y estado BOMBA B1.1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
52	C	Marcha-paro y estado BOMBA B1.2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
53	C	Marcha-paro y estado BOMBA B2.1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
54	C	Marcha-paro y estado BOMBA B2.2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
55	C	Marcha-paro y estado BOMBA B3.1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
56	C	Marcha-paro y estado BOMBA B3.2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
57	C	Marcha-paro y estado BOMBA B4.1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
58	C	Marcha-paro y estado BOMBA B4.2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
59	C	Marcha-paro y estado BOMBA B5.1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
60	C	Marcha-paro y estado BOMBA B5.2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
61	C	Marcha-paro y estado BOMBA B6.1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
62	C	Marcha-paro y estado BOMBA B6.2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
63	C	Lectura de temperatura impulsión CIRCUITO CALEFACCIÓN 1	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
64	C	Lectura de temperatura impulsión CIRCUITO CALEFACCIÓN 2	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
65	C	Lectura de temperatura impulsión CIRCUITO CALEFACCIÓN 3	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
66	C	Lectura de temperatura impulsión CIRCUITO CALEFACCIÓN 4	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
67	C	Lectura de temperatura RETORNO CIRCUITO CALEFACCIÓN 1	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
68	C	Lectura de temperatura RETORNO CIRCUITO CALEFACCIÓN 2	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
69	C	Lectura de temperatura RETORNO CIRCUITO CALEFACCIÓN 3	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
70	C	Lectura de temperatura RETORNO CIRCUITO CALEFACCIÓN 4	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
71	C	Modulación VÁLVULA DE DOS VÍAS VC1	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
72	C	Modulación VÁLVULA DE DOS VÍAS VC2	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
73	C	Modulación VÁLVULA DE TRES VÍAS VC3	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
74	C	Modulación VÁLVULA DE TRES VÍAS VC4	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
75	C	Modulación VÁLVULA DE TRES VÍAS VC5	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
76	C	Modulación VÁLVULA DE TRES VÍAS VC6	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control
		VENTILACION SALA CALDERAS																				
77	C	Marcha-paro y estado VENTILADOR	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4	1,5	14,4	4x1,5mm2	Control
78	C	Presostato de aire	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2	1,5	14,4	2x1,5mm2	Control
79	C	ON-OFF electroválvula de gas	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	1,5	14,4	3x1,5mm2	Control

LISTA DE FUNCIONES	ED	SD	BUS	EA	SA	E. CAMPO	COMENTARIOS	
SUBESTACIÓN SALA CALDERAS								
analizadores eléctricos								
Analizador cuadro eléctrico			4				Integración ModBus	kW, kWhACTIVA, kWhREACTIVA, kWMÁX
Alarmas "críticas"								
Alarma Centralita de gas	1							
Alarma caldera C1	1							
Alarma caldera C2	1							
Calderas								
Integración CALDERA C1			16			FRÖLING PT4e 180 KW	Integración RS232	señales a definir
Integración CALDERA C2			16			HOVAL ULTRAGAS 230	Integración ModBus	señales a definir
Producción y distribución de calefacción y ACS								
Presión relativa colector de CALOR				1				
Control flujo CALDERA C1	1							
Control flujo CALDERA C2	1							
Pirostato de humos CALDERA C1	1							
Pirostato de humos CALDERA C2	1							
Temperatura de humos CALDERA C1				1				
Temperatura de humos CALDERA C2				1				
Consigna temperatura producción CALDERA C1					1			
Consigna temperatura producción CALDERA C2					1			
Lectura de temperatura ambiente exterior				1				
Lectura de temperatura impulsión CALDERA C1				1				
Lectura de temperatura impulsión CALDERA C2				1				
Lectura de temperatura retorno CALDERA C1				1				
Lectura de temperatura retorno CALDERA C2				1				
Lectura de temperatura impulsión general colector CALOR				1				
Lectura de temperatura retorno general colector CALOR				1				
Lectura de temperatura impulsión DEPÓSITO INERCIA D1				1				
Lectura de temperatura retorno DEPÓSITO INERCIA D1				1				
Lectura de temperatura superior DEPÓSITO INERCIA D1				1				
Lectura de temperatura inferior DEPÓSITO INERCIA D1				1				
Marcha-paro y estado BOMBA B1.1	1	1						
Marcha-paro y estado BOMBA B1.2	1	1						
Marcha-paro y estado BOMBA B2.1	1	1						
Marcha-paro y estado BOMBA B2.2	1	1						
Marcha-paro y estado BOMBA B3.1	1	1						
Marcha-paro y estado BOMBA B3.2	1	1						
Marcha-paro y estado BOMBA B4.1	1	1						
Marcha-paro y estado BOMBA B4.2	1	1						
Marcha-paro y estado BOMBA B5.1	1	1						
Marcha-paro y estado BOMBA B5.2	1	1						
Marcha-paro y estado BOMBA B6.1	1	1						
Marcha-paro y estado BOMBA B6.2	1	1						
Lectura de temperatura impulsión CIRCUITO CALEFACCIÓN 1				1				
Lectura de temperatura impulsión CIRCUITO CALEFACCIÓN 2				1				

LISTA DE FUNCIONES	ED	SD	BUS	EA	SA	E. CAMPO	COMENTARIOS	
Lectura de temperatura impulsión CIRCUITO CALEFACCIÓN 3				1				
Lectura de temperatura impulsión CIRCUITO CALEFACCIÓN 4				1				
Lectura de temperatura RETORNO CIRCUITO CALEFACCIÓN 1				1				
Lectura de temperatura RETORNO CIRCUITO CALEFACCIÓN 2				1				
Lectura de temperatura RETORNO CIRCUITO CALEFACCIÓN 3				1				
Lectura de temperatura RETORNO CIRCUITO CALEFACCIÓN 4				1				
Modulación VÁLVULA DE DOS VÍAS VC1					1			
Modulación VÁLVULA DE DOS VÍAS VC2					1			
Modulación VÁLVULA DE TRES VÍAS VC3					1			
Modulación VÁLVULA DE TRES VÍAS VC4					1			
Modulación VÁLVULA DE TRES VÍAS VC5					1			
Modulación VÁLVULA DE TRES VÍAS VC6					1			
Ventilación sala caldera								
Marcha-paro, estado y modulación VENTILADOR	1	1			1			
Presostato de aire	1							
ON-OFF electroválvula de gas		1						
Contadores de energía								
Integración contador energía C1			5			KAMSTRUP	ModBus RTU (RS485)	m3/h, kWh, kW, tIMP, tRET
Integración contador energía C2			5			KAMSTRUP	ModBus RTU (RS485)	m3/h, kWh, kW, tIMP, tRET
Señales contador GAS	1							m^3/h
SUBTOTAL:	22	14	46	22	9			

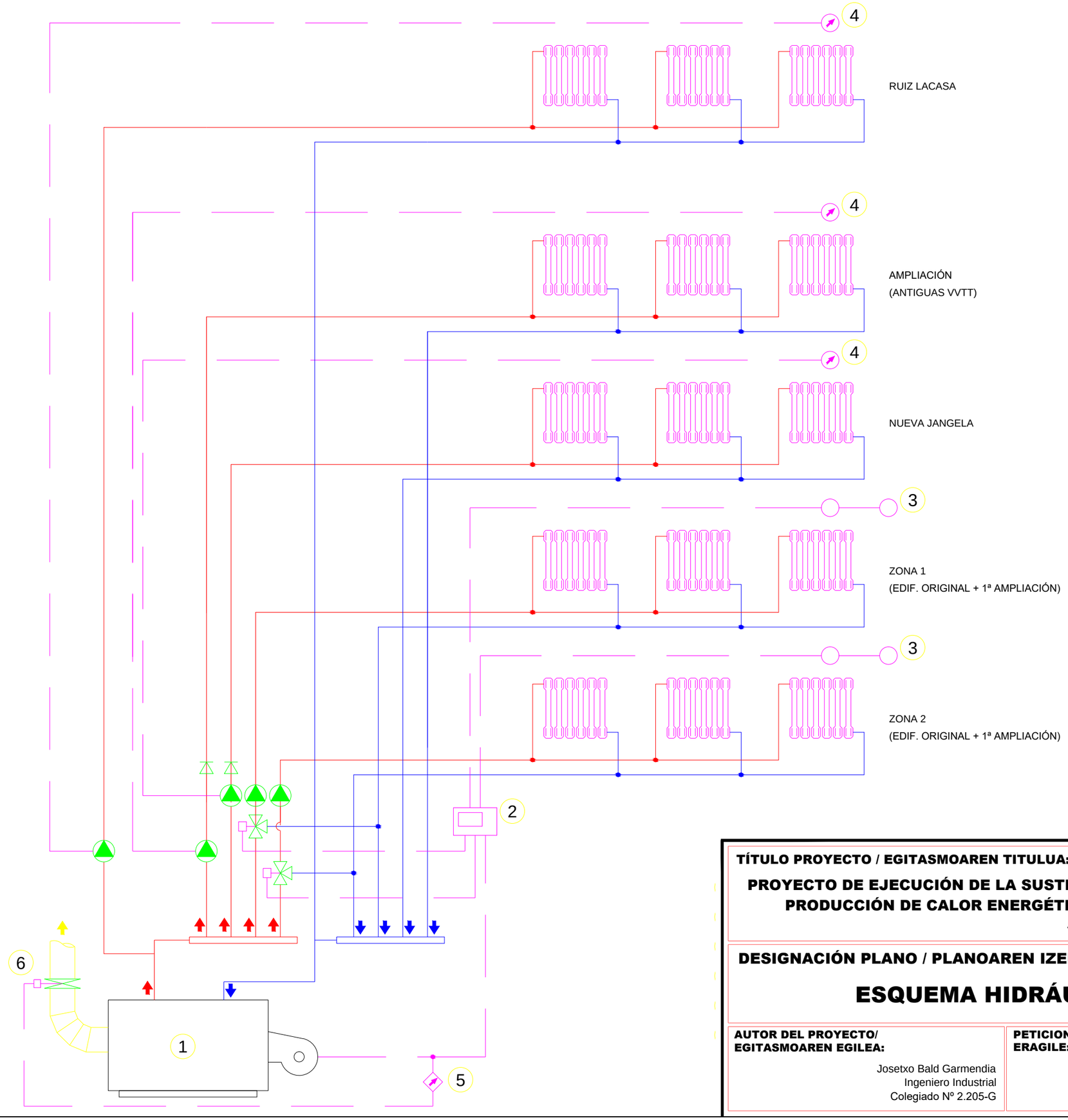
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205

PLANOS

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205

ÍNDICE DE PLANOS

→ PLANO Nº 1: ESQUEMA HIDRÁULICO ACTUAL
→ PLANO Nº 2: ESQUEMA HIDRÁULICO REFORMADO
→ PLANO Nº 3: SALA DE BOMBAS Y SILO
→ PLANO Nº 4: IMPLANTACIÓN INSTALACIÓN REFORMADA
→ PLANO Nº 5: ESQUEMA UNIFILAR ELÉCTRICO



1 CALDERA
2 CENTRAL DE REGULACIÓN
3 SONDAS INT. Y EXT.
4 CRONOTERMOSTATO
5 TEMPORIZADOR
6 CLAPETA EXTR. HUMOS

TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LA CALDERA DE GAS AVERIADA POR UNA PRODUCCIÓN DE CALOR ENERGÉTICAMENTE SOSTENIBLE EN LA HERRI ESKOLA DE ASTIGARRAGA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

ESQUEMA HIDRÁULICO ACTUAL

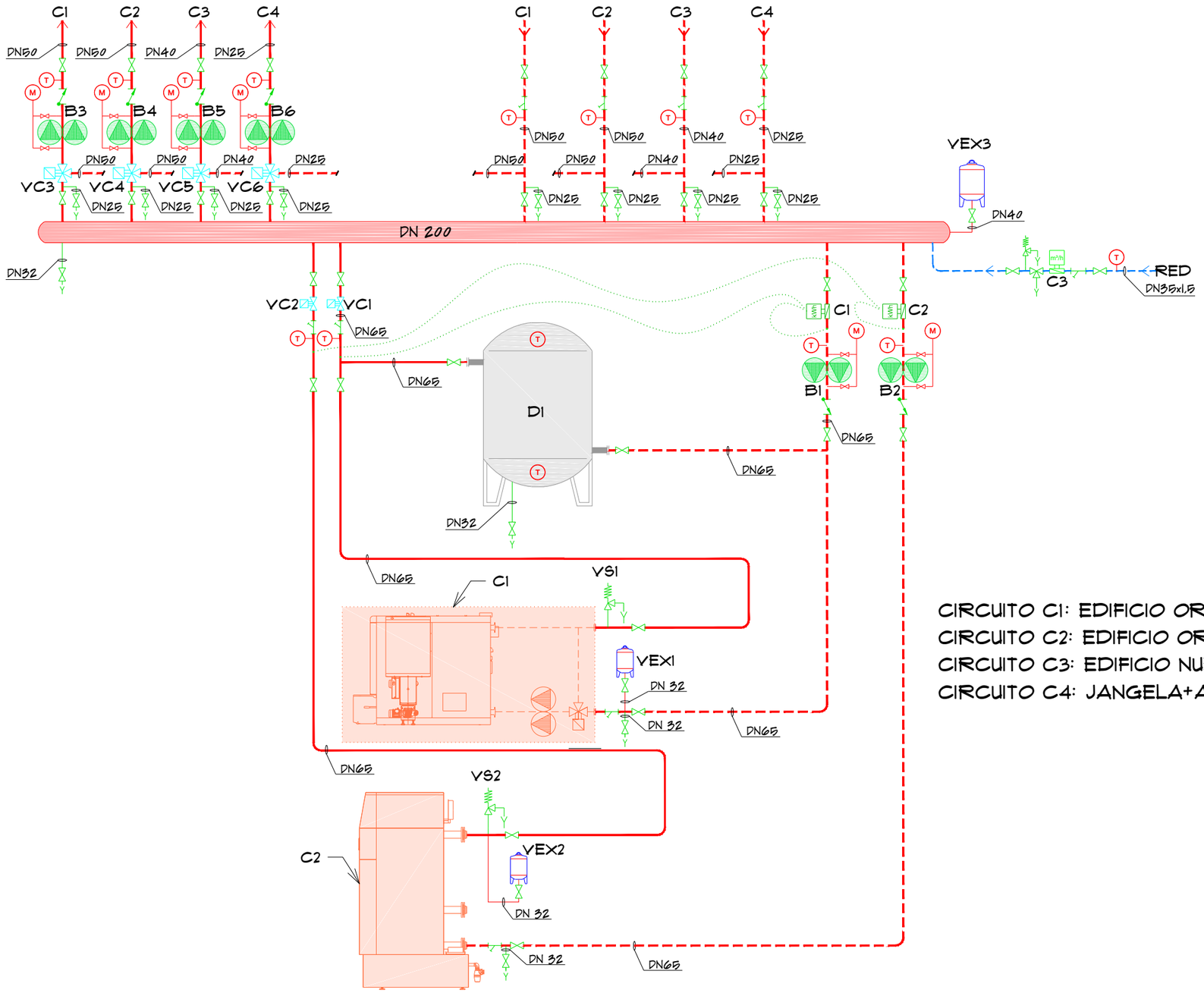
NÚMERO / ZENBAKIA: 1

AUTOR DEL PROYECTO/ EGITASMOAREN EGILEA:
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/ ERAGILE:
ASTIGARRAGAKO UDALA

Escala / Eskala: SE

Fecha / Data: ABRIL 2025



CIRCUITO C1: EDIFICIO ORIGINAL + AMPLIACION ZONA 1
CIRCUITO C2: EDIFICIO ORIGINAL + AMPLIACION ZONA 2
CIRCUITO C3: EDIFICIO NUEVO (RUIZ LACASA)
CIRCUITO C4: JANGELA+AMPLIACION VVTT

SIMBOLOGIA

- TUBERIA IMPULSION CALOR
- TUBERIA RETORNO CALOR
- INTERCAMBIADOR
- DESCONECTOR
- TUBERIA AFS
- LLAVE DE CORTE
- VALVULA ANTIRRETORNO
- FILTRO
- VALVULA MOTORIZADA DE 2 VIAS
- VALVULA MOTORIZADA DE 3 VIAS
- VALVULA DE SEGURIDAD
- VASO EXPANSION
- BOMBA
- TERMOMETRO
- VACIADO
- CONTADOR DE ENERGIA
- CONTADOR DE AGUA
- TUBERIA CIR. INT. CI

TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LA CALDERA DE GAS AVERIADA POR UNA PRODUCCIÓN DE CALOR ENERGÉTICAMENTE SOSTENIBLE EN LA HERRI ESKOLA DE ASTIGARRAGA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

ESQUEMA HIDRÁULICO REFORMADO

NÚMERO / ZENBAKIA: 2

AUTOR DEL PROYECTO/ EGITASMOAREN EGILEA:

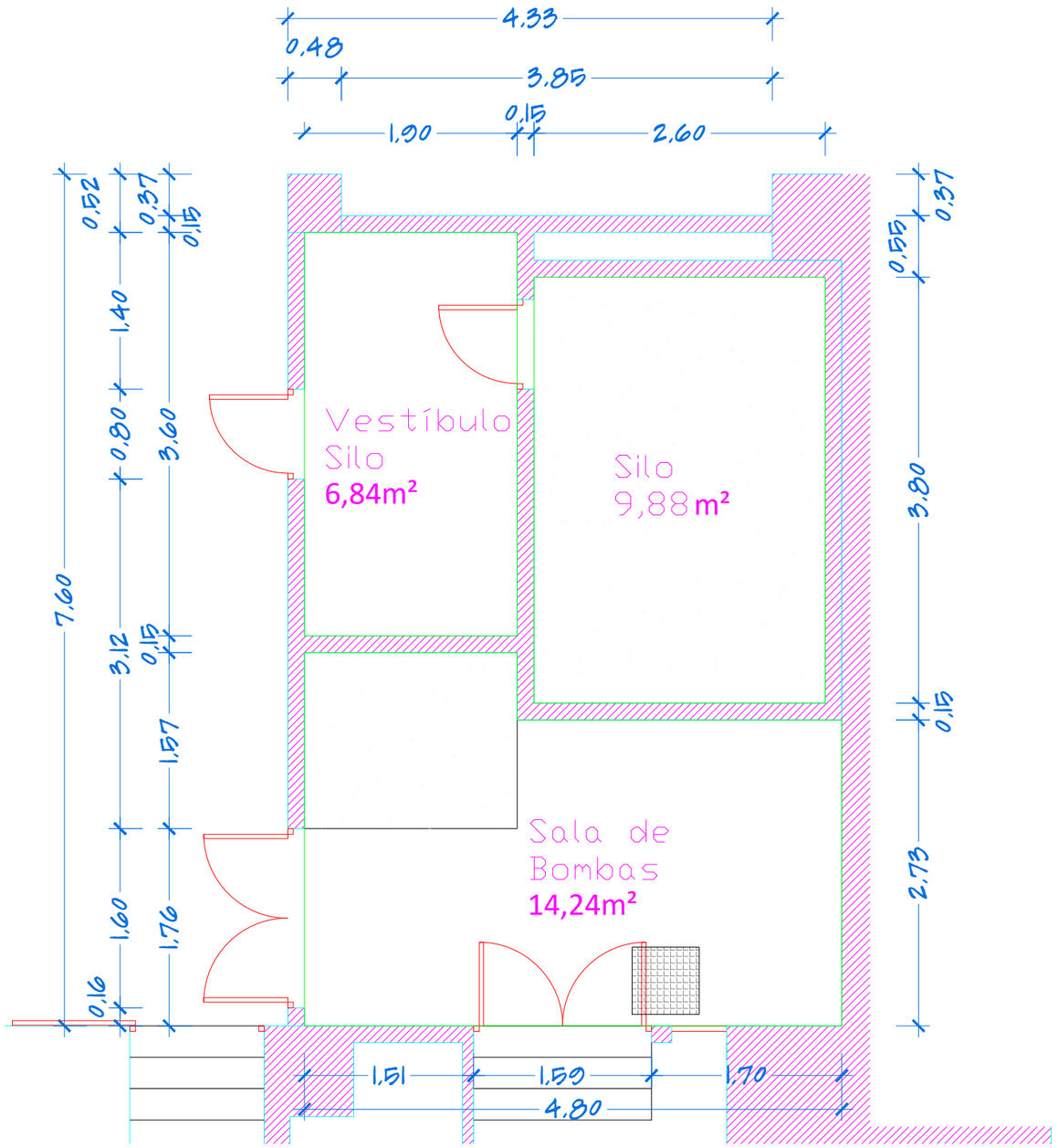
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/ ERAGILE:

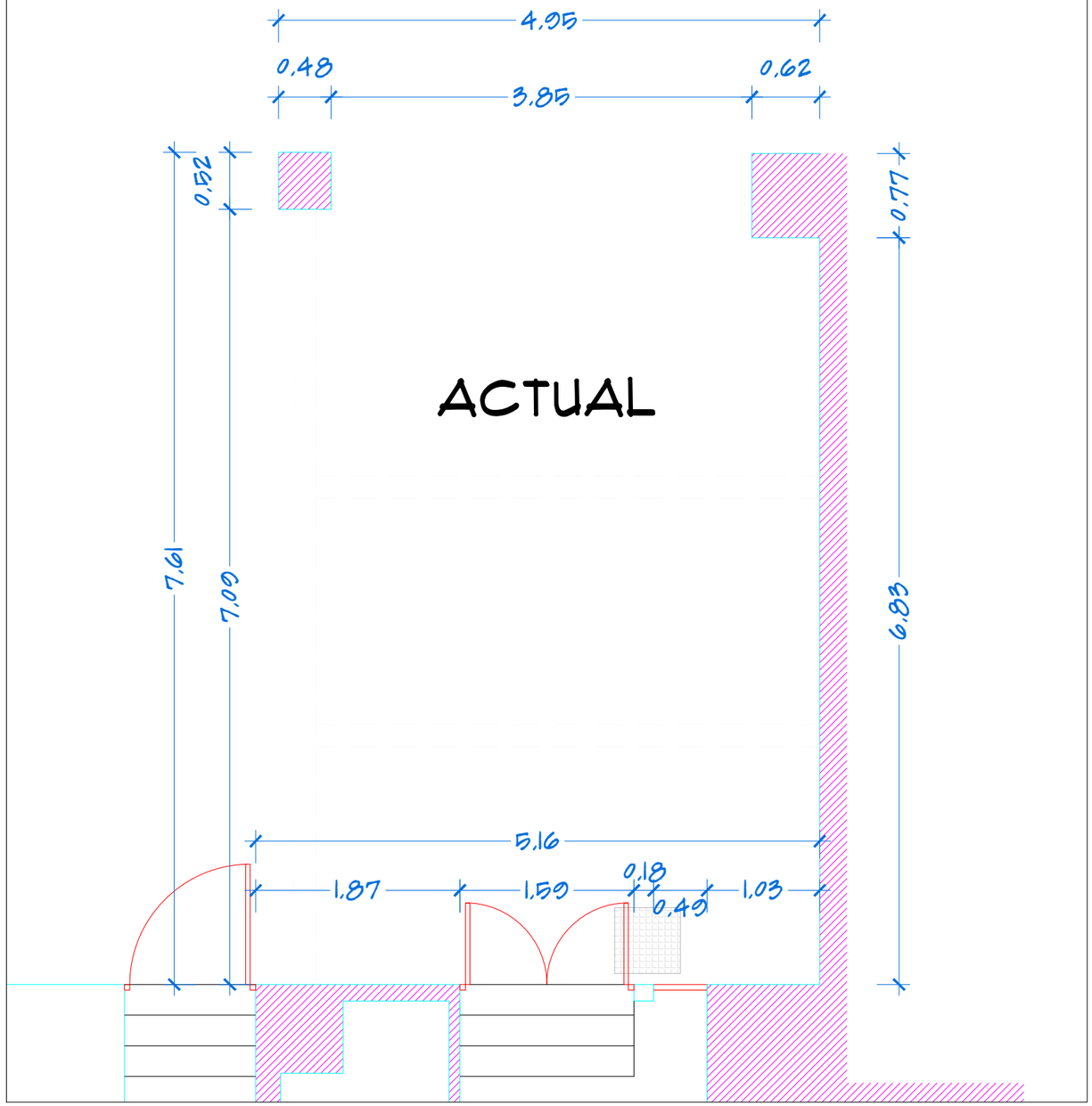
ASTIGARRAGAKO UDALA

Escala / Eskala: SE

Fecha / Data: ABRIL 2025



REFORMADO



ACTUAL

TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LA CALDERA DE GAS AVERIADA POR UNA PRODUCCIÓN DE CALOR ENERGÉTICAMENTE SOSTENIBLE EN LA HERRI ESKOLA DE ASTIGARRAGA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

SALA DE BOMBAS Y SILO

NÚMERO / ZENBAKIA: 3

AUTOR DEL PROYECTO/ EGITASMOAREN EGILEA:

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/ ERAGILE:

ASTIGARRAGAKO UDALA

Escala / Eskala: 1/50

Fecha / Data: ABRIL 2025

SALIDA LIBRE CON
PICO DE FLAUTA Y
MALLA ANTIPAJAROS

Ø250MM

VENTILADOR V-I

CIR 3 DN40
RUIZ LACASA

Ø250MM

Puerta con eje de
apertura cambiado

VEX3

CIR. 1 DN50

CIR. 2 DN50

CIR. 4 DN25

Conexión a Circuitos
Existentes

CUADRO
ELÉCTRICO

C2 230kW
Gas Natural

Inclinación 70°

SILO

Sala Bombas
Depósito inercia

Arqueta

B3 B4 B5 B6

B2

B1

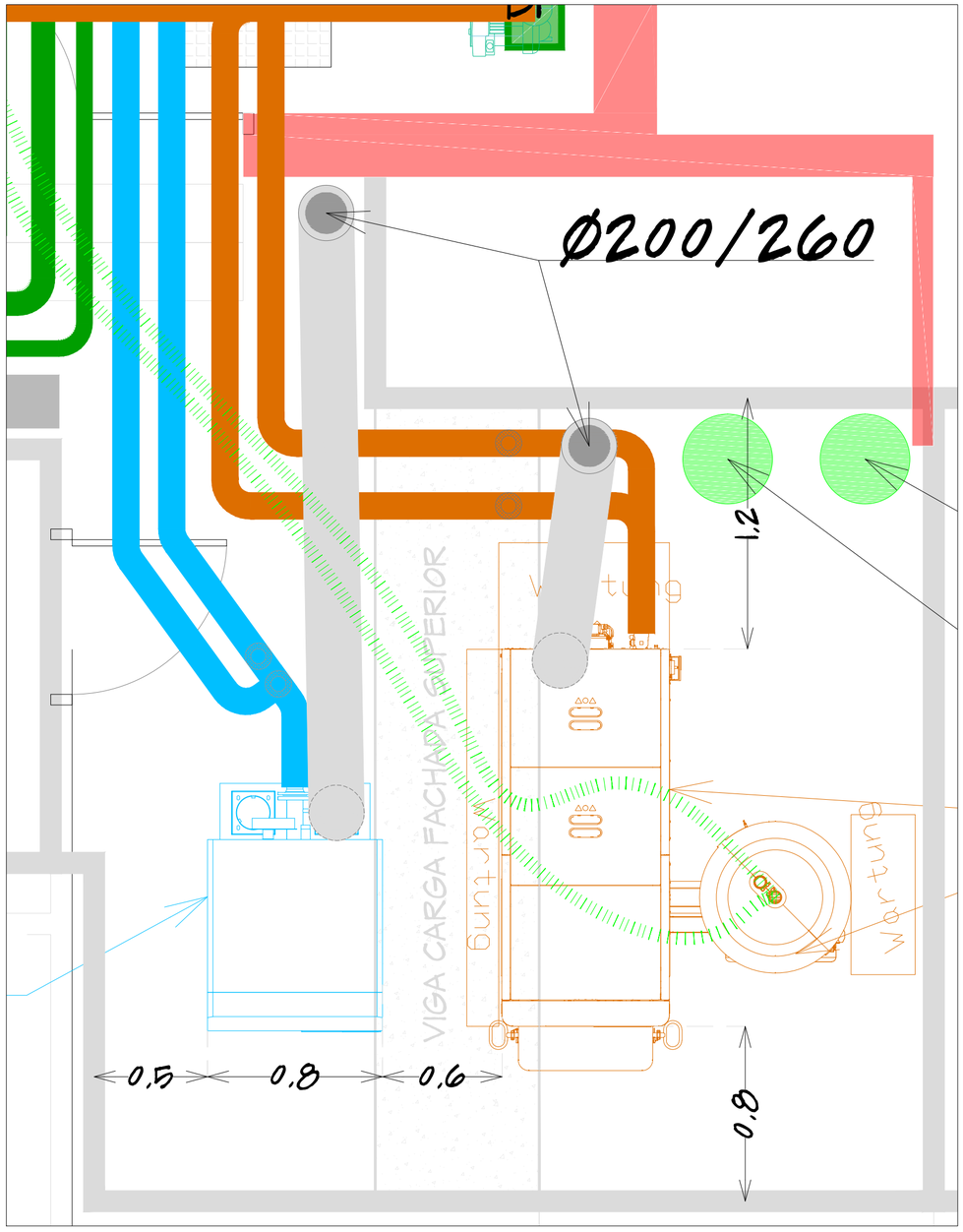
Ø200/260

VEX1

VEX2

C1 180kW
Biomasa

2.6
2.0
Ø1.0
0.3
3.2
3.0
Ø1.0
0.3
Ø1.4
1.2
0,5
0,8
0,6
0,8
1,85
2,36



TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LA CALDERA DE GAS AVERIADA POR UNA PRODUCCIÓN DE CALOR ENERGÉTICAMENTE SOSTENIBLE EN LA HERRI ESKOLA DE ASTIGARRAGA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

IMPLANTACIÓN INSTALACIÓN REFORMADA

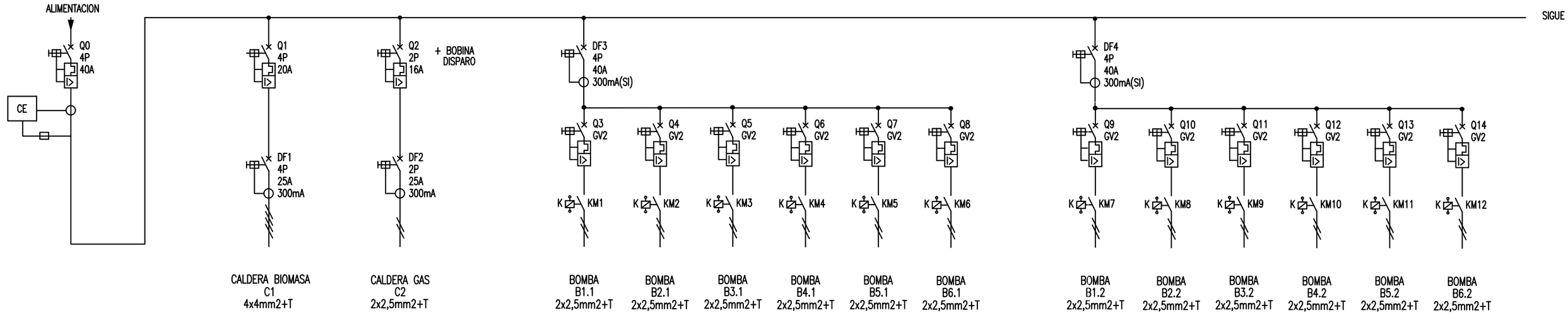
NÚMERO / ZENBAKIA: 4

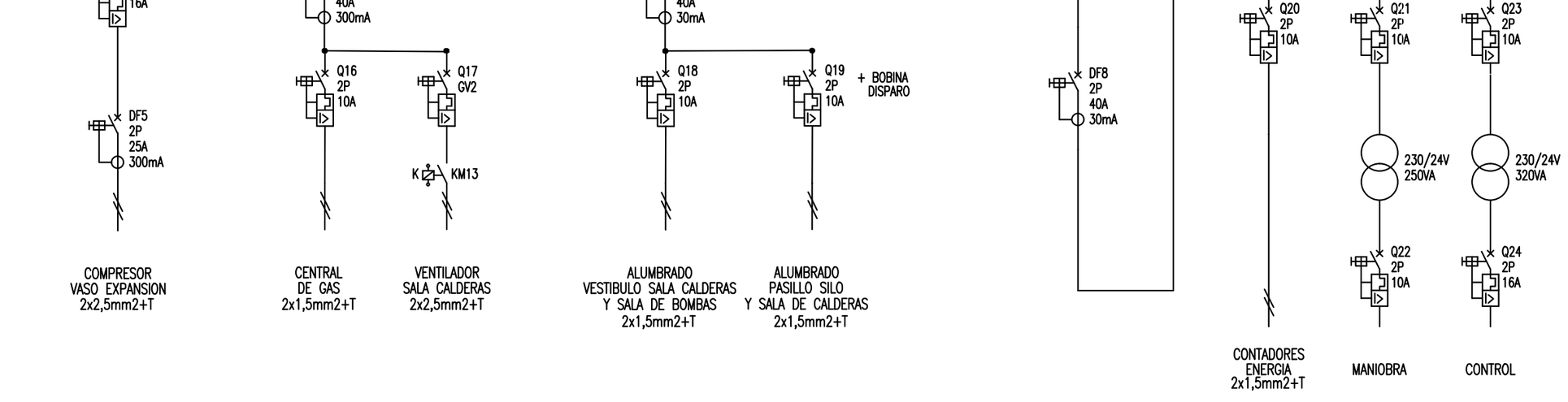
AUTOR DEL PROYECTO/ EGITASMOAREN EGILEA:
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/ ERAGILE:
ASTIGARRAGAKO UDALA

Escala / Eskala: 1/20 1/40

Fecha / Data: ABRIL 2025





TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LA CALDERA DE GAS AVERIADA POR UNA PRODUCCIÓN DE CALOR ENERGÉTICAMENTE SOSTENIBLE EN LA HERRI ESKOLA DE ASTIGARRAGA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

ESQUEMA UNIFILAR ELÉCTRICO

NÚMERO / ZENBAKIA: 5

AUTOR DEL PROYECTO/ EGITASMOAREN EGILEA:

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/ ERAGILE:

ASTIGARRAGAKO UDALA

Escala / Eskala: SE

Fecha / Data: ABRIL 2025

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205

PRESUPUESTO

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
CAP.	**INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS**			**4.009,29 €**
M.L.	TUBERÍA A.N. S/S EN10255 DN25	2,0	36,57 €	73,14 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN25 protegida con dos manos de pintura antioxidante y una tercera de acabado al esmalte en color normalizado [GAS]; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, soldaduras, transporte, montaje y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA COBRE 26/28	12,0	47,46 €	569,52 €
	Tubería de cobre 26/28 según UNE-EN 1057 para conducción de gas natural; incluso p.p. de accesorios, dos manos de acabado al esmalte en color normalizado [GAS], codos, tes, reducciones, soportación, soldaduras, transporte, montaje y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA COBRE 40/42 (VAINA)	3,0	65,19 €	195,57 €
	Tubería de cobre 40/42 según UNE-EN 1057 para envainado de la conducción de gas natural entre ERM y electroválvula de corte NC; incluso p.p. de accesorios, dos manos de acabado al esmalte en color normalizado [GAS], codos, tes, reducciones, soportación, soldaduras, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE ESFERA DN25 PN5	3,0	45,89 €	137,67 €
	Válvula de cierre de macho esférico DN25, ¼ de vuelta, con conexiones para junta plana, de las siguientes características:. • 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, transporte, uniones mediante racor con junta, montaje y pruebas.			
UD.	FILTRO DE GAS FM25 1"	1,0	59,56 €	59,56 €
	Filtro de gas modelo FM25 1" 6bar de 50mm de tamiz y DN25, de las siguientes características: • Dispositivo que impide el paso de partículas de polvo o impurezas • Cartucho filtrante de material sintético lavable y completamente extraíble • Cuerpo de aluminio. • Temperatura ejercicio: [-40...+70]ºC. • Grupo 2. Incluso p.p. de accesorios, uniones roscadas, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	ESTABIIZADOR DE PRESIÓN 150-22MBAR	1,0	108,83 €	108,83 €
	Estabilizador de presión de gas natural FRG-2MC25 1", Pe 1bar, Ps 18-40mbar, de las siguientes características:. • Cuerpo de aluminio, cierre total, doble membrana, doble toma de presión. • Temperatura ejercicio: [-15...+60]ºC. • Grado de protección: IP65. • Clase A, grupo 2. Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones mediante racor con junta, montaje y pruebas.			
UD.	VENTÓMETRO [0-160]MBAR Ø100	1,0	188,86 €	188,86 €
	Ventómetro de Ø100mm, escala [0...160]mbar, según requisitos y condiciones de ensayo conformes a EN 837-1, para medios gaseosos, de las siguientes características: • Requisitos y condiciones de ensayo conformes a EN 837-1. • 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 MH 1/2" con descarga automática PN25, montaje y pruebas.			
UD.	DETECCIÓN Y CORTE DE GAS SALA CALDERAS	1,0	616,90 €	616,90 €
	Central de detección de gas modelo CA-2 para dos (2) sensores remotos tipo S3/2 marca FIDEGAS o equivalente, alimentación 110-230 Vac - 50/60 Hz, entradas analógicas 4-20 mA, salidas 230 Vac, 12 Vdc y LP. Tres niveles de alarma 12% FE (prealarma), 20% FE (alarma), 100% FE (indicación óptica), señalización óptica de alarmas y averías en panel, rearme manual y cargador de batería integrado. Caja metálica de 355 x 260 x 85 mm, peso 4.100 gr, IP43. Se incluye Test Kit de puesta en marcha y posteriores comprobaciones. Certificación: UNE-EN 60079-29-1 y 2, UNE EN 61779-1 y UNE EN 61779-4, cuando se utiliza conjuntamente con los SRG S/3-2 FIDEGAS®. Incluso p.p. de accesorios, montaje, batería de alimentación auxiliar modelo B-01 marca FIDEGAS tensión 12 Vdc capacidad 3 Ah de 110 x 60 x 80 mm y peso 1.500 gr, cableado y conexionado eléctrico, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	SONDA DE GAS	2,0	398,82 €	797,64 €
	Sensor remoto de gas modelo S/3-2 ATEX para Gas Natural (REF. 00020) marca FIDEGAS o equivalente, alimentación 12-24 Vdc, salida 4-20 mA, rango detección (0-100)% LIE, Sensor catalítico, vida útil 4 años en aire limpio aprox. Envolvente aluminio de 140 x 162 x 91 mm, peso 1.150 gr, IP66. Clasificación Grupo II, categoría 2G. Incluye prensa ATEX y accesorios. Certificación: UNE-EN 60079-29-1 y 2, UNE EN 61779-1 y UNE EN 61779-4, cuando se utiliza conjuntamente con las Centrales de gas CA- FIDEGAS®. Incluso p.p. de accesorios, accesorio de fijación a techo, montaje, cable de unión central-sensores remotos apantallado 3 x 0,75 mm, conexionado eléctrico, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	ELECTROVÁLVULA 1" NC	1,0	512,20 €	512,20 €
	Electroválvula MADAS o equivalente, de 1" Pmax 360 mbar 230Vac de rearme automático, tipo NC; incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, soportación, pruebas, toma de tierra y puesta en marcha.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	DESGUACE INSTALACIÓN ACTUAL DE GAS	1,0	749,40 €	749,40 €
	Desguace completo y traslado a gestor autorizado con certificado de tratamiento de residuos del conjunto de accesorios de gas, tubería de gas y centralita de detección de gas (con sondas e instalación eléctrica asociada) en Sala de Calderas; incluso p.p. de accesorios, herramienta, medios de elevación, portes y mano de obra.			
CAP.	**PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALEFACCIÓN**			**170.541,61 €**
UD.	CALDERA DE BIOMASA [C1]	1,0	36.619,33 €	36.619,33 €
	Caldera de Biomasa [C1] marca FRÖLING o equivalente modelo PT4e 180 KW para quemado automático de combustible EN ISO 17225-Parte 2 (pellets de madera clase A1/D06), mediante Tecnología de combustión óptima compuesta por Autoclave completo con cámara de combustión optimizada de carburo de silicio, con parrilla de combustión de dos partes con una aleación especial, que consta de una parrilla deslizable fija y una parrilla basculante automática de 110°, FGR y control de temperatura de retorno integrado incluidos, de las siguientes características: - Rango de modulación: 54-180 KW - Alimentación eléctrica: 400 V 50 Hz 16 A. - Consumo eléctrico: 122-54 W - Peso sin agua (con stoker): 1.641 Kg - Temperatura máxima: 90 ºC - Presión máxima: 4 bar - Intercambiador de calor de tres pasos - Limpieza automática del intercambiador de calor en el segundo y tercer tren - Descarga automática de cenizas en caja de cenizas móvil de 75 l de capacidad - Encendido automático por encendedor cerámico silencioso - Ventilador de tiro inducido EC de alta eficiencia y velocidad variable - Combustión controlada por vacío con monitoreo de lecho de brasas sin sensor - Recirculación de gases de combustión FGR - Control de temperatura de retorno incorporado fijo con bomba HE y V3V mezcla - Stoker con 2 válvulas rotativas multicámara - Contenedor de pellets (capacidad 200 litros) - Módulo de aspiración externo instalado en la línea de retorno multiposición - Filtro ciclón de polvo/serrín en linea de aspiración y retorno a silo PST - Válvula de compensación instalada permanentemente - Dispositivo de seguridad de descarga térmica L=142 mm - Filtro de partículas electrostáticas T4e 130-180 Incluso p.p. de accesorios, transporte, dirección de montaje, mano de obra, medios de elevación, conexionado eléctrico, conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	SISTEMA ALIMENTACIÓN SILO-CALDERA	1,0	4.670,06 €	4.670,06 €
	Sistema de alimentación [SILO-CALDERA] marca FRÖLING o equivalente, modelo RS-8 automático de las siguientes características: • Selección automática de sonda en ciclos específicos controlado por la caldera • Retrolavado con inversión del suministro de aire • 8 sondas de aspiración • Paquete de protección contra incendios para 8 sondas de succión (chapa de metal con 16 piezas ensambladas y probadas collar de protección contra incendios y panel de protección contra incendios). Incluso p.p. de accesorios, mangueras flexibles de conexión RS-sondas,mangueras flexibles de conexión RS-módulo aspiración, mangueras flexibles de conexión módulo aspiración-caldera, abrazaderas de unión, transporte, dirección de montaje, mano de obra, conexionado eléctrico, conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	ADECUACIÓN INTERIOR SILO	1,0	2.258,96 €	2.258,96 €
	Adecuación interior del volumen del silo mediante estructura y tablones de madera, "pirámides" anti-apelmazamiento entre sondas de aspiración, para su correcto funcionamiento y aprovechamiento máximo, construido con las pendientes indicadas por el fabricante de la caldera y del sistema de aspiración, y construcción de "burladero" de contención en el acceso al silo, con accesorios piramidales para la conducción del pellet a las sondas de aspiración; incluso p.p. de accesorios, mano de obra y pruebas.			
UD.	SISTEMA LLENADO SILO	1,0	2.292,56 €	2.292,56 €
	Sistema de llenado del silo completo mediante tuberías DN100 de acero INOX. para impulsión y retorno, con bridas de unión y racores de conexión para descarga tipo STORZ, con protector contra impacto de pellets en pared del silo; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, uniones, medios de elevación, toma de tierra, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	DEPÓSITO DE INERCIA [D1]	1,0	5.358,13 €	5.358,13 €
	Depósito de inercia [D1] en acero al carbono marca MECALIA o equivalente, tipo vertical fabricado en chapa de acero, excluyendo revestimiento interior; incluyendo todas las conexiones necesarias según norma de obra, contrabridas, juntass, herrajes; acabado interior del depósito: sin pintar; acabado externo del tanque, diseño: vertical. De las siguientes características: - DIMENSIONES Ø 1.400 X 2.474 mm ALTURA TOTAL - FABRICADO EN ACERO AL CARBONO S-235-JR - PRESIÓN DE TRABAJO 6 BAR - TEMPERATURAS DE TRABAJO ENTRE -5º Y 90ºC - NO APTO PARA ACS, FUNCIONAMIENTO EN CIRCUITO CERRADO - FLUIDO CONTENIDO: AGUA O AGUA GLICOLADA - 2 TUBULADURAS EMBRIDADAS ACERO AL CARBONO DIN 2576 PN-10 DN100 - 2 DIFUSORES INTERIORES PERFORADOS - SIN AISLAR - PATAS PARA COLOCACIÓN EN SUELO EN POSICIÓN VERTICAL - 4+4 TOMAS 1/2" PARA MULTISENSOR Incluso p.p. de accesorios, gestión multisensor con 4 sensores de temperatura con cable de 5 m (sin manguito de inmersión) de FRÖLING, transporte, grúa para descarga, montaje y pruebas.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	CALDERA DE CONDENSACIÓN [C2]	1,0	19.815,69 €	19.815,69 €
	Caldera de condensación [C2] a gas marca HOVAL o equivalente, modelo ULTRAGAS 230 de 233kW de potencia nominal con agua a 50/30ºC, con un rendimiento instantáneo del 108,4%PCI, con: - cámara de combustión en acero inoxidable - superficie de calentamiento con tubos de composite aluFER®-inox. - aislamiento en lana mineral - presostato de seguridad - sonda de temperatura de humos y termostato de seguridad - quemador Pre-Mix de ignición automática e ionización monitorizada - carenado en chapa de acero lacada en rojo/naranja Incluyendo: - módulo BMS 0-10V Gateway Modbus TCP/RS485 para integración en BMS - cajón de neutralización de condensados con bomba HNB-0400 completo - bomba de condensados para calderas UltraGas - filtro de gas mod. 70603/6b Rp 11/2" - sistema de prueba automático de fugas de la válvula de gas antes de cada arranque de quemador con el cableado listo para conexión. - sistema control estanqueidad de gas para UltraGas Incluso p.p. de accesorios, transporte, izado para descarga y posicionamiento mediante grúa, montaje, conexionado eléctrico de fuerza y de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	CHIMENEA CALDERA [C1] BIOMASA	1,0	8.361,01 €	8.361,01 €
	Entronque de chimenea para caldera [C1] en Sala de Calderas marca DINAK o equivalente, de doble pared modelo DP 200/260mm, incluyendo: - 2 x tramo recto extensible - 24 x tramo recto - 1 x codos 45º - 2 x codos 90º - 1 x T de 135º - 1 x módulo de inspección - 1 x colector de hollín - 1 x regulador de tiro - 34 x abrazadera de unión - 1 x anclaje de carga - 4 x anclaje intermedio - 1 x sombrerete antiviento pro Incluso p.p. de accesorios, transporte, soportación, medios de elevación para trabajo en altura (fachada edificio) entre [2...25]m, montaje y pruebas.			
UD.	ENTRONQUE CHIMENEA CALDERA [C2] CONDENSACIÓN	1,0	2.188,16 €	2.188,16 €
	Entronque de chimenea para caldera [C2] en Sala de Calderas marca DINAK o equivalente, de doble pared con junta, modelo DWJ 200/260mm, incluyendo: - 2 x tramo recto extensible - 2 x tramo recto - 1 x codos 45º - 1 x T de 135º - 1 x módulo de inspección - 1 x colector de hollín con drenaje - 8 x abrazadera de unión - 1 x anclaje de carga Incluso p.p. de accesorios, transporte, soportación, montaje y pruebas.			
UD.	ENTUBADO INTERIOR CHIMENEA CALDERA [C2] CONDENSACIÓN FURAN	1,0	8.743,04 €	8.743,04 €
	Entubado interior de la chimenea vertical existente para la caldera [C2], en tramo vertical entre Sala de Calderas y exterior, aproximadamente [20...25]m, mediante sistema FURANFLEX G o equivalente: revestimiento interno para chimeneas compuesto por material flexible de fibras de vidrio, sustancias minerales, sustancias organicas y aditivos con CLASIFICACION T200 P1 W2 040, previa inspección de la chimenea existente mediante video-cámara; incluso p.p. de accesorios, herramienta, medios de elevación y protección para trabajar a [20...25]m de altura, transporte, mano de obra y pruebas.			
UD.	BOMBA [B1] EVOPLUS D 100/280.50 M	1,0	3.899,44 €	3.899,44 €
	Bomba doble marca DAB, GRUNDFOS, WILO o equivalente, modelo EVOPLUS D 100/280.50 M de las siguientes características: - Tipo: rótor húmedo electrónica, doble - Montaje: En línea - Caudal: 10.530 l/h - Altura manométrica: 5,27 m.c.a. - Modelo: EVOPLUS D 100/280.50 M - Motor: EC - Tensión: II-230V - Potencia del motor P1: 0,43 kW - Conectividad Modbus Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y elementos antivibratorios de soportación, conexionado eléctrico de fuerza y de control, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje, pruebas y puesta en marcha.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	BOMBA [B2] EVOPLUS D 150/280.50 M	1,0	4.446,98 €	4.446,98 €
	Bomba doble marca DAB, GRUNDFOS, WILO o equivalente, modelo EVOPLUS D 150/280.50 M de las siguientes características: - Tipo: rótor húmedo electrónica, doble - Montaje: En línea - Caudal: 13.460 l/h - Altura manométrica: 6,41 m.c.a. - Modelo: EVOPLUS D 150/280.50 M - Motor: EC - Tensión: II-230V - Potencia del motor P1: 0,64 kW - Conectividad Modbus Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y elementos antivibratorios de soportación, conexionado eléctrico de fuerza y de control, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	BOMBA [B3] EVOPLUS D 100/220.40 M	1,0	2.757,84 €	2.757,84 €
	Bomba doble marca DAB, GRUNDFOS, WILO o equivalente, modelo EVOPLUS D 100/220.40 M de las siguientes características: - Tipo: rótor húmedo electrónica, doble - Montaje: En línea - Caudal: 6.380 l/h - Altura manométrica: 5,24 m.c.a. - Modelo: EVOPLUS D 100/220.40 M - Motor: EC - Tensión: II-230V - Potencia del motor P1: 0,35 kW - Conectividad Modbus Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y elementos antivibratorios de soportación, conexionado eléctrico de fuerza y de control, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	BOMBA [B4] EVOPLUS D 100/220.40 M	1,0	2.757,84 €	2.757,84 €
	Bomba doble marca DAB, GRUNDFOS, WILO o equivalente, modelo EVOPLUS D 100/220.40 M de las siguientes características: - Tipo: rótor húmedo electrónica, doble - Montaje: En línea - Caudal: 6.380 l/h - Altura manométrica: 5,24 m.c.a. - Modelo: EVOPLUS D 100/220.40 M - Motor: EC - Tensión: II-230V - Potencia del motor P1: 0,35 kW - Conectividad Modbus Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y elementos antivibratorios de soportación, conexionado eléctrico de fuerza y de control, montaje, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	BOMBA [B5] EVOPLUS D 110/250.40 M	1,0	2.194,30 €	2.194,30 €
	Bomba doble marca DAB, GRUNDFOS, WILO o equivalente, EVOPLUS D 110/250.40 M de las siguientes características: - Tipo: rótor húmedo electrónica, doble - Montaje: En línea - Caudal: 3.510 l/h - Altura manométrica: 5,93 m.c.a. - Modelo: EVOPLUS D 110/250.40 M - Motor: EC - Tensión: II-230V - Potencia del motor P1: 0,191 kW - Conectividad Modbus Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y elementos antivibratorios de soportación, conexionado eléctrico de fuerza y de control, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	BOMBA [B6] EVOPLUS D 110/250.40 M	1,0	2.194,30 €	2.194,30 €
	Bomba doble marca DAB, GRUNDFOS, WILO o equivalente, modelo EVOPLUS D 110/250.40 M de las siguientes características: - Tipo: rótor húmedo electrónica, sencilla - Montaje: En línea - Caudal: 1.640 l/h - Altura manométrica: 7,33 m.c.a. - Modelo: EVOPLUS D 110/250.40 M - Motor: EC - Tensión: II-230V - Potencia del motor P1: 0,191 kW - Conectividad Modbus Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y elementos antivibratorios de soportación, conexionado eléctrico de fuerza y de control, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje, pruebas y puesta en marcha.			

PRESUPUESTO

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	VASO EXPANSIÓN [VEX-1]	1,0	1.379,33 €	1.379,33 €
	Depósito de expansión con carga fija de aire PNEUMATEX o equivalente, modelo SU 140.6 (Vejiga Butilo) + DLV 20, presión de diseño 6 bar, de las siguientes características: • Vejiga estanca “airproof” de butilo, recambiable. • Aditivo antihielo hasta un 50%. • Acero, soldado, color: “beryllium” • Zócalo cilíndrico para su instalación vertical y cáncamo de elevación. • Orificio endoscópico de inspección para revisiones internas. • Certificado de examen CE según PED 2014/68/EU, Vejiga estanca “airproof” de butilo de acuerdo a norma DIN 4807 T3 y a norma interna Pneumatex • 5 años de garantía en la vejiga “airproof” de butilo • Llave de corte de seguridad con capuchón Pneumatex DLV 20 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VASO EXPANSIÓN [VEX-2]	1,0	1.379,33 €	1.379,33 €
	Depósito de expansión con carga fija de aire PNEUMATEX o equivalente, modelo SU 140.6 (Vejiga Butilo) + DLV 20, presión de diseño 6 bar, de las siguientes características: • Vejiga estanca “airproof” de butilo, recambiable. • Aditivo antihielo hasta un 50%. • Acero, soldado, color: “beryllium” • Zócalo cilíndrico para su instalación vertical y cáncamo de elevación. • Orificio endoscópico de inspección para revisiones internas. • Certificado de examen CE según PED 2014/68/EU, Vejiga estanca “airproof” de butilo de acuerdo a norma DIN 4807 T3 y a norma interna Pneumatex • 5 años de garantía en la vejiga “airproof” de butilo • Llave de corte de seguridad con capuchón Pneumatex DLV 20 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VASO EXPANSIÓN [VEX-3]	1,0	8.819,32 €	8.819,32 €
	Depósito de expansión PNEUMATEX o equivalente, modelo CU 400.6 + C10.2 Connect, presión de diseño 6 bar, de las siguientes características: - Funcionamiento “silentrun”especialmente silencioso - 2 compresores, 2 electroválvulas de descarga y 1válv.seguridad de aire - Regulación Brain-Cube Connectcon - Pantalla táctil a color TFT de 3,5“con indicación gráfica y numérica de P y litros - Control “fillsafe” para sistemas de reposición de agua externos - Interface USB y RS485 con Protocolo ModBus RTU/TCP-IP - Carenado de alta calidad e acero alu-zinc con asas de transporte. - Elementos de conexión neumática entre TecBox y vaso de expansión incluidos - Aditivo antihielo hasta un 50%. - Conforme normas CE y D.E. PED 2014/68/EU, 2004/108/CE y 2006/95/CE - Depósito de expansión principal PNEUMATEX modelo Compresso CU400 l–6 bar - 5 años de garantía del deposito de expansión Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, pruebas, conexionado eléctrico, conexionado de control y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA SEGURIDAD AP295 25-4,0/Br [VS1]	1,0	545,44 €	545,44 €
	Válvula de seguridad marca PNEUMATEX o equivalente, modelo AP295 25-4,0/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. • Diseño de acuerdo a norma ISO 4126:2004. Examen CE PED/DEP97/23/ y examen CE TÜV. Incluso p.p. de accesorios, tubería de desagüe, conexión roscada, conexión a desagüe, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA SEGURIDAD AP295 25-4,0/Br [VS2]	1,0	545,44 €	545,44 €
	Válvula de seguridad marca PNEUMATEX o equivalente, modelo AP295 25-4,0/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. • Diseño de acuerdo a norma ISO 4126:2004. Examen CE PED/DEP97/23/ y examen CE TÜV. Incluso p.p. de accesorios, tubería de desagüe, conexión roscada, conexión a desagüe, transporte, montaje y pruebas.			

PRESUPUESTO

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	CONTADOR DE ENERGÍA [C1]	1,0	1.693,37 €	1.693,37 €
	Contador electrónico marca KAMSTRUP o equivalente, modelo MULTICAL 603, DN65, para calor, de las siguientes características: - Integrador MULTICAL® 603 - Caudalímetro ultrasónico ULTRAFLOW® para CALOR (2ºC-180ºC) - Caudal nominal 25,0 m³/h, 300mm x DN65, PN 25 - 2 sondas de temperatura PT500 de 1,5 m con vaina/portasonda - Alimentación a 230 VAC - Con cable de conexión al integrador de 10,0 metros. - Puerto óptico para lectura de registros históricos - Tarjetas de comunicación: Modbus (a concretar con integrador BMS) - Soporte plano para instalación del integrador en pared. - Cumple con la normativa MID (caudalímetro, integrador y sondas) Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y accesorio para la instalación y funcionamiento, conexionado eléctrico de fuerza y de control, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	CONTADOR DE ENERGÍA [C2]	1,0	1.693,37 €	1.693,37 €
	Contador electrónico marca KAMSTRUP o equivalente, modelo MULTICAL 603, DN65, para calor, de las siguientes características: - Integrador MULTICAL® 603 - Caudalímetro ultrasónico ULTRAFLOW® para CALOR (2ºC-180ºC) - Caudal nominal 25,0 m³/h, 300mm x DN65, PN 25 - 2 sondas de temperatura PT500 de 1,5 m con vaina/portasonda - Alimentación a 230 VAC - Con cable de conexión al integrador de 10,0 metros. - Puerto óptico para lectura de registros históricos - Tarjetas de comunicación: Modbus (a concretar con integrador BMS) - Soporte plano para instalación del integrador en pared. - Cumple con la normativa MID (caudalímetro, integrador y sondas) Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y accesorio para la instalación y funcionamiento, conexionado eléctrico de fuerza y de control, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA CONTROL [VC-1]	1,0	1.453,66 €	1.453,66 €
	Válvula de control de asiento PICV con servomotor eléctrico, marca SIEMENS o equivalente, modeloVPF44.50F15 con actuador SAX61P03 0..10 VCA/CC, 800 N y 20 mm recorrido, de las siguientes características: - Nivel de fugas CLASE IV (0…0.01% de flujo volumétrico) - Característica de la válvula lineal - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δpmax 800 kPa - Fuerza de posicionamiento 800 N - Tiempo de posicionamiento 30 s - Señal de control DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm - Grado de protección IP54 - Alimentación AC 24 V, DC 24 V Incluso p.p. de accesorios, accesorios de unión, transporte, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje, conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA CONTROL [VC-2]	1,0	1.453,66 €	1.453,66 €
	Válvula de control de asiento PICV con servomotor eléctrico, marca SIEMENS o equivalente, modeloVPF44.50F15 con actuador SAX61P03 0..10 VCA/CC, 800 N y 20 mm recorrido, de las siguientes características: - Nivel de fugas CLASE IV (0…0.01% de flujo volumétrico) - Característica de la válvula lineal - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δpmax 800 kPa - Fuerza de posicionamiento 800 N - Tiempo de posicionamiento 30 s - Señal de control DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm - Grado de protección IP54 - Alimentación AC 24 V, DC 24 V Incluso p.p. de accesorios, accesorios de unión, transporte, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje, conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA CONTROL [VC-3]	1,0	1.098,94 €	1.098,94 €
	Válvula de control de asiento con servomotor eléctrico, marca SIEMENS o equivalente, modelo VXG41.40 con actuador SAX61.03 0..10 VCA/CC, 800 N y 20 mm recorrido, de las siguientes características: - Nivel de fugas (0…0.02% de flujo volumétrico) - Característica de la válvula lso-procentual - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δpmax 525 kPa - Δps 525 kPa - Fuerza de posicionamiento 800 N - Tiempo de posicionamiento 30 s - Señal de control DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm - Grado de protección IP54 - Alimentación AC 24 V, DC 24 V Incluso p.p. de accesorios, accesorios de unión, transporte, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje, conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	VÁLVULA CONTROL [VC-4]	1,0	1.098,94 €	1.098,94 €
	Válvula de control de asiento con servomotor eléctrico, marca SIEMENS o equivalente, modelo VXG41.40 con actuador SAX61.03 0..10 VCA/CC, 800 N y 20 mm recorrido, de las siguientes características: - Nivel de fugas (0…0.02% de flujo volumétrico) - Característica de la válvula Iso-procentual - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δpmax 525 kPa - Δps 525 kPa - Fuerza de posicionamiento 800 N - Tiempo de posicionamiento 30 s - Señal de control DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm - Grado de protección IP54 - Alimentación AC 24 V, DC 24 V Incluso p.p. de accesorios, accesorios de unión, transporte, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje, conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA CONTROL [VC-5]	1,0	1.021,25 €	1.021,25 €
	Válvula de control de asiento con servomotor eléctrico, marca SIEMENS o equivalente, modelo VXG41.32 con actuador SAX61.03 0..10 VCA/CC, 800 N y 20 mm recorrido, de las siguientes características: - Nivel de fugas (0…0.02% de flujo volumétrico) - Característica de la válvula Iso-procentual - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δpmax 525 kPa - Δps 525 kPa - Fuerza de posicionamiento 800 N - Tiempo de posicionamiento 30 s - Señal de control DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm - Grado de protección IP54 - Alimentación AC 24 V, DC 24 V Incluso p.p. de accesorios, accesorios de unión, transporte, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=25mm, montaje, conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA CONTROL [VC-6]	1,0	886,59 €	886,59 €
	Válvula de control de asiento con servomotor eléctrico, marca SIEMENS o equivalente, modelo VXG41.20 con actuador SAX61.03 0..10 VCA/CC, 800 N y 20 mm recorrido, de las siguientes características: - Nivel de fugas (0…0.02% de flujo volumétrico) - Característica de la válvula Iso-procentual - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δpmax 525 kPa - Δps 525 kPa - Fuerza de posicionamiento 800 N - Tiempo de posicionamiento 30 s - Señal de control DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm - Grado de protección IP54 - Alimentación AC 24 V, DC 24 V Incluso p.p. de accesorios, accesorios de unión, transporte, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=25mm, montaje, conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA MARIPOSA FE/INOX PALANCA 90º DN65 CALORIFUGADA	14,0	156,81 €	2.195,34 €
	Válvula de mariposa tipo WAFER DN65, con accionamiento mediante palanca de giro 90º, 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, aislamiento térmico mediante manta/coquilla K-FLEX ST e=30mm, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA MARIPOSA FE/INOX PALANCA 90º DN50 CALORIFUGADA	8,0	140,90 €	1.127,20 €
	Válvula de mariposa tipo WAFER DN50, con accionamiento mediante palanca de giro 90º, 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, aislamiento térmico mediante manta/coquilla K-FLEX ST e=30mm, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA MARIPOSA FE/INOX PALANCA 90º DN40 CALORIFUGADA	4,0	124,62 €	498,48 €
	Válvula de mariposa tipo WAFER DN40, con accionamiento mediante palanca de giro 90º, 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, aislamiento térmico mediante manta/coquilla K-FLEX ST e=30mm, montaje y pruebas.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	VÁLVULA MARIPOSA FE/INOX PALANCA 90º DN25 CALORIFUGADA	4,0	102,52 €	410,08 €
	Válvula de mariposa tipo WAFER DN25, con accionamiento mediante palanca de giro 90º, 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, aislamiento térmico mediante manta/coquilla K-FLEX ST e=25mm, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE ESFERA DN32 PN5	4,0	55,59 €	222,36 €
	Válvula de bola de paso total DN32 con cuerpo de latón, conexiones H-H, presión máxima de servicio 25 BAR, temperaturas límite de servicio -10/+130°C; incluso p.p. de accesorios, racores de unión, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE ESFERA DN25 PN5	8,0	44,90 €	359,20 €
	Válvula de bola de paso total DN25 con cuerpo de latón, conexiones H-H, presión máxima de servicio 25 BAR, temperaturas límite de servicio -10/+130°C; incluso p.p. de accesorios, racores de unión, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	FILTRO TIPO Y DN65 CALORIFUGADO	2,0	223,52 €	447,04 €
	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, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje y pruebas.			
UD.	FILTRO TIPO Y DN50 CALORIFUGADO	2,0	183,75 €	367,50 €
	Filtro de agua tipo Y DN50, 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, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje y pruebas.			
UD.	FILTRO TIPO Y DN40 CALORIFUGADO	1,0	141,58 €	141,58 €
	Filtro de agua tipo Y DN40, 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, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, montaje y pruebas.			
UD.	FILTRO TIPO Y DN25 CALORIFUGADO	1,0	105,93 €	105,93 €
	Filtro de agua tipo Y DN25, 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, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=25mm, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE RETENCIÓN INOX-CHECK DN65 CALORIFUGADA	2,0	137,88 €	275,76 €
	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, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta/coquilla K-FLEX ST e=30mm, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE RETENCIÓN INOX-CHECK DN50 CALORIFUGADA	2,0	126,02 €	252,04 €
	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, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta/coquilla K-FLEX ST e=30mm, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE RETENCIÓN INOX-CHECK DN40 CALORIFUGADA	1,0	110,39 €	110,39 €
	Válvula de retención de doble clapeta INOX.-CHECK PN16, DN40, de conexiones embridadas, de las siguientes características: • Cuerpo: Fundición GG-25 • Clapetas: Inox AISI - 304 • Junta de cierre: EPDM Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta/coquilla K-FLEX ST e=30mm, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE RETENCIÓN INOX-CHECK DN25 CALORIFUGADA	1,0	88,29 €	88,29 €
	Válvula de retención de doble clapeta INOX.-CHECK PN16, DN25, de conexiones embridadas, de las siguientes características: • Cuerpo: Fundición GG-25 • Clapetas: Inox AISI - 304 • Junta de cierre: EPDM Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta/coquilla K-FLEX ST e=30mm, montaje y pruebas.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	PUENTE DE MANÓMETRO DE ESFERA DE ESCALA 0-6 KG/CM2	6,0	49,31 €	295,86 €
	Puente de manómetro para medición de la presión diferencial en bomba compuesto por: - 2 uds. válvula de bola de latón H-H PN25 DN10 y temperatura: -10/+130°C - 1 ud. manómetro con baño de glicerina de 63 mm de diámetro, conexión vertical 1/4" y escala 0-6 bar - Tubería de acero DN10 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	TERMÓMETRO DE ESFERA ESCALA 0-100ºC	16,0	29,32 €	469,12 €
	Termómetro de conexión posterior escala 0-120ºC y diámetro de esfera 80 mm, de las siguientes características: • Caja: Acero galvanizado • Aro: Acero inoxidable • Vaina: Latón Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	COLECTOR BOMBEO A.N. S/S DN200	1,0	1.304,35 €	1.304,35 €
	Colector de distribución construido con tubería T.S/S EN10216-2 P235GH TC1 219,1X6,3 LC de DN200; incluso p.p. de accesorios, uniones por soldadura, codos, tes, reducciones, injertos, caps, soportación a suelo con elementos antivibratorios, pintura antioxidante (dos manos), transporte, montaje, izado y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA A.N. S/S EN10255 DN65	90,0	58,39 €	5.255,10 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN65; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante (dos manos), soldaduras, medios de elevación, transporte, montaje y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA A.N. S/S EN10255 DN50	102,0	50,92 €	5.193,84 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN50; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante (dos manos), soldaduras, medios de elevación, transporte, montaje y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA A.N. S/S EN10255 DN40	48,0	42,55 €	2.042,40 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN40; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante (dos manos), soldaduras, medios de elevación, transporte, montaje y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA A.N. S/S EN10255 DN25	48,0	34,63 €	1.662,24 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN25; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante (dos manos), soldaduras, medios de elevación, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	CALORIFUGADO DEPÓSITO DE INERCIA e=40mm	1,0	1.325,00 €	1.325,00 €
	Calorifugado del depósito de inercia [D1] mediante manta de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST de e=40mm; incluyendo accesorios, codos, tes, reducciones, injertos, caps, transporte y montaje.			
UD.	CALORIFUGADO COLECTOR BOMBEO DN200 e=40mm	1,0	1.224,26 €	1.224,26 €
	Calorifugado de colector de bombeo mediante manta de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST de e=40mm; incluyendo accesorios, codos, tes, reducciones, injertos, caps, transporte y montaje.			
M.L.	CALORIFUGADO TUBERÍA DN65 e=30mm	90,0	19,88 €	1.789,20 €
	Calorifugado de tubería DN65 mediante coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST de e=30mm; incluyendo de accesorios, codos, tes, reducciones, injertos, transporte y montaje.			
M.L.	CALORIFUGADO TUBERÍA DN50 e=30mm	102,0	17,89 €	1.824,78 €
	Calorifugado de tubería DN50 mediante coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST de e=30mm; incluyendo de accesorios, codos, tes, reducciones, injertos, transporte y montaje.			
M.L.	CALORIFUGADO TUBERÍA DN40 e=30mm	48,0	16,39 €	786,72 €
	Calorifugado de tubería DN40 mediante coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST de e=30mm; incluyendo de accesorios, codos, tes, reducciones, injertos, transporte y montaje.			
M.L.	CALORIFUGADO TUBERÍA DN25 e=25mm	48,0	13,41 €	643,68 €
	Calorifugado de tubería DN25 mediante coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST de e=25mm; incluyendo de accesorios, codos, tes, reducciones, injertos, transporte y montaje.			
UD.	LLENADO DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	1,0	1.552,03 €	1.552,03 €
	Llenado de la instalación compuesto por: - 2 x válvula de bola PN25 DN32 - 1 x Filtro tipo Y DN32 - 1 x Válvula desconectora DN32 - 1 x Válvula de seguridad tarada a la PMÁX+0,2bar - 5 x 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 30 mm de espesor, y acometida eléctrica. Totalmente instalado, probado, conexionado y en funcionamiento.			
UD.	DESGUACE INSTALACIÓN ACTUAL	1,0	6.945,56 €	6.945,56 €
	Desguace completo y traslado a gestor autorizado con certificado de tratamiento de residuos del conjunto de equipos (calderas, quemadores, tubería, bombas, cuadro, etc.) e instalación eléctrica e hidráulica asociada de la Sala de Calderas, secuenciada en las fases que establece el Proyecto en su propuesta de planificación; incluso p.p. de accesorios, herramienta, medios de elevación, portes y mano de obra.			
CAP.	**FONTANERÍA**			**2.736,95 €**
UD.	REFORMA INSTALACIÓN DISTRIBUCIÓN AFS	1,0	2.736,95 €	2.736,95 €
	Desguace y traslado de la instalación de Fontanería en Sala de Calderas a nueva Sala de Bombas, reaprovechando los elementos y componentes que se encuentren en buen estado, con reconexionado hidráulico a las lineas de distribución de AFS correspondientes; incluyendo material, accesorios, tubería, aislamiento, válvulas, conexionado eléctrico, vaciados, llenaddos, purga de aire, mano de obra y pruebas.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
CAP.	**VENTILACIÓN SALA DE CALDERAS**			**2.218,92 €**
UD.	VENTILADOR [V-01] CAB-315 ECOWATT 230V50/60HZ N8	1,0	1.588,17 €	1.588,17 €
	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-315 ECOWATT 230V50/60HZ N8; incluso p.p. de accesorios, transporte, soportación, conexionado eléctrico, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
M.L.	CONDUCTO CIRCULAR CHAPA GALVANIZADA DN250MM	15,0	42,05 €	630,75 €
	Conducto circular de chapa de acero galvanizado con unión helicoidal, de Ø250mm de diámetro y 0,7mm de espesor; incluso p.p. de accesorios, codos, manguitos de unión, tes de derivación, soportación, pico de flauta con malla anti-pájaros en toma de aire, transporte, montaje, medios de elevación para trabajar a [2...3]m de altura, pruebas y puesta en marcha.			
CAP.	**ADECUACIÓN SALA DE CALDERAS**			**2.212,57 €**
UD.	PUERTA CORTAFUEGOS ACCESO SALA BOMBAS-->SALA CALDERAS	1,0	1.346,75 €	1.346,75 €
	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 90-C5, de dos hojas de 80 mm de espesor, 1600x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, llave y manivela antienganche para la cara exterior. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales. Totalmente instalada, incluyendo herramienta, mano de obra, material, transporte, desguace de puerta existente.			
M2	PINTURA SUELO SALA CALDERAS	22,0	8,36 €	183,92 €
	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,18 kg/m² cada mano); sobre suelo terrazo. Totalmente acabado.			
M2	PINTURA TECHO SALA CALDERAS	30,0	9,77 €	293,10 €
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, horizontal, hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Totalmente acabado.			
M2	REPOSICIÓN AZULEJOS SALA CALDERAS	10,0	38,88 €	388,80 €
	Reposición de azulejos de pared en Sala de Calderas dañados con piezas de azulejo, de 150x150 mm, color blanco, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de mortero de cemento, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo en dispersión normal, D1, según UNE-EN 12004. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. Incluso retirada de azulejos dañados. Totalmente acabado.			
CAP.	**SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL**			**17.349,22 €**
UD.	CONTROLADOR PXC7.E400M	1,0	2.410,79 €	2.410,79 €
	Componente de Subestación de control en SALA DE CALDERAS conforme al listado de señales de Proyecto: • PXC7.E400M Controlador modular BACnet/IP, c/WiFi, hasta 200 E/S, hasta 200 modbus, máx 250 Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
UD.	MÓDULO TXS1.12F10	1,0	285,28 €	285,28 €
	Componente Subestación de control en SALA DE CALDERAS conforme al listado de señales de Proyecto: • TXS1.12F10 Módulo de conex. a bus y alimentación. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
UD.	MÓDULO TXS1.EF10	1,0	112,09 €	112,09 €
	Componente Subestación de control en SALA DE CALDERAS conforme al listado de señales de Proyecto: • TXS1.EF10 Módulo de conex. a bus. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
UD.	MÓDULO TXM1.8U	5,0	411,94 €	2.059,70 €
	Componente Subestación de control en SALA DE CALDERAS conforme al listado de señales de Proyecto: • TXM1.8U Módulo de 8 entradas universales o salidas 0..10Vcc. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
UD.	MÓDULO TXM1.16D	2,0	333,67 €	667,34 €
	Componente Subestación de control en SALA DE CALDERAS conforme al listado de señales de Proyecto: • TXM1.16D Módulo de 16 entradas digitales Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
UD.	MÓDULO TXM1.6R	3,0	324,60 €	973,80 €
	Componente Subestación de control en SALA DE CALDERAS conforme al listado de señales de Proyecto: • TXM1.6R Módulo de 6 salidas digitales a relé c/contacto conmutado. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			

PRESUPUESTO

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	FICHAS TXA1.K12	1,0	12,46 €	12,46 €
	Componente Subestación de control en SALA DE CALDERAS conforme al listado de señales de Proyecto: • TXA1.K12 Fichas de dirección modulos, numeros 1 al 12 Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
UD.	CONVERSOR IFRA1	1,0	271,10 €	271,10 €
	Componente Subestación de control en SALA DE CALDERAS conforme al listado de señales de Proyecto: • IFRA1 Conversor de un equipo con RS232, con un bus RS485 Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
UD.	SWITCH-I-5P	1,0	186,54 €	186,54 €
	Componente Subestación de control en SALA DE CALDERAS conforme al listado de señales de Proyecto: • SWITCH-I-5P Switch Industrial Siemens 5 puertos (6GK5005-0BA00-1AB2) 24Vac Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
UD.	SERVIDOR WEB PXG3.W100-2	1,0	1.199,08 €	1.199,08 €
	Componente Subestación de control en SALA DE CALDERAS conforme al listado de señales de Proyecto: • PXG3.W100-2 Servidor web Básico Desigo Control Point Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
UD.	ANALIZADOR SENTRON PAC1600	1,0	587,61 €	587,61 €
	Componente Subestación de control en SALA DE CALDERAS conforme al listado de señales de Proyecto: • 7KT1665 Analizador SENTRON PAC1600, 3 fases, carril DIN, display, Modbus RTU, 80A, Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
UD.	INGENIERÍA, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	1,0	5.050,33 €	5.050,33 €
	Ingeniería de esquemas, programación y puesta en marcha del sistema de control. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
UD.	SONDA QBE2003-P10	1,0	290,94 €	290,94 €
	Material de campo de la Subestación de control : • QBE2003-P10 Sonda de presión para liquidos y gases. Rango 0…10 bar Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, conexionado eléctrico y conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	INTERRUPTO DE FLUJO QVE1901	2,0	169,56 €	339,12 €
	Material de campo de la Subestación de control : • QVE1901 Interruptor de flujo de agua Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, conexionado eléctrico y conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	TERMOSTATO DE HUMOS TSH-3	2,0	144,27 €	288,54 €
	Material de campo de la Subestación de control : • TSH-3 Termostato temperatura de humos Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, conexionado eléctrico y conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	SONDA DE TEMPERATURA PT1000.B-L150	2,0	131,24 €	262,48 €
	Material de campo de la Subestación de control : • PT1000.B-L150 Sonda temperatura humos Pt1000 cabezal DIN B 150mm Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, conexionado eléctrico y conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	SONDA DE TEMPERATURA QAC22	1,0	56,86 €	56,86 €
	Material de campo de la Subestación de control : • QAC22 Sonda temperatura exterior LG-Ni1000 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, conexionado eléctrico y conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	SONDA DE TEMPERATURA QAE2121.010	17,0	72,74 €	1.236,58 €
	Material de campo de la Subestación de control : • QAE2121.010 Sonda temperatura inmersión 100mm LG-Ni1000 sin vaina Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, conexionado eléctrico y conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VAINA ALT-SB100	17,0	34,69 €	589,73 €
	Material de campo de la Subestación de control : • ALT-SB100 Vaina sencilla L=100 mm Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje.			
UD.	PRESOSTATO DIFERENCIAL DE AIRE QBM81-3	1,0	71,89 €	71,89 €
	Material de campo de la Subestación de control : • QBM81-3 Presostato diferencial de aire. Gama 20…300 Pa Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, conexionado eléctrico y conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	SONDA DE TEMPERATURA QAP21.3	4,0	57,53 €	230,12 €
	Material de campo de la Subestación de control : • QAP21.3 Sonda de temperatura de cable LG-Ni1000 cable silicona Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, conexionado eléctrico y conexionado de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VAINA ALT-SB280	4,0	41,71 €	166,84 €
	Material de campo de la Subestación de control : • ALT-SB280 Vaina sencilla L=280 mm Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
CAP.	**ELECTRICIDAD**			**13.433,23 €**
UD.	CUADRO ELÉCTRICO	1,0	6.969,45 €	6.969,45 €
	Suministro e instalación de cuadro eléctrico general SALA CALDERAS-BOMBAS-SILO, según esquema unifilar y las maniobras tipo reflejadas en el Proyecto, incluyendo módulo de envolvente para el montaje del control, con espacio de reserva suficiente para futuras ampliaciones; incluidos canalización, conexionado, numeración, mano de obra de instalación y accesorios, montaje, transporte, instalación del cuadro y conexionados. Totalmente realizado.			
M.L.	MANGUERA RZ1-K-0,6/1kV 2x1,5+Tmm2	99,0	2,82 €	279,18 €
	Suministro, montaje y conexionado de circuito de distribución eléctrica para alimentación/control compuesto por conductor de cobre RZ1-K(AS)-0,6/1kV de 2x1,5mm2+T no propagador de llama de incendio, libre de halógenos, baja emisión de humos, tendido sobre bandeja tipo rejiband y/o bajo tubo de protección flexible, empotramiento y /o tubo blindado enchufable rígido en zonas vistas y acero galvanizado en montaje de intemperie. Incluso parte proporcional de bornas, terminales, racores, sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
M.L.	MANGUERA RZ1-K-0,6/1kV 2x1,5mm2	189,0	2,66 €	502,74 €
	Suministro, montaje y conexionado de circuito de distribución eléctrica para alimentación/control compuesto por conductor de cobre RZ1-K(AS)-0,6/1kV de 2x1,5mm2 no propagador de llama de incendio, libre de halógenos, baja emisión de humos, tendido sobre bandeja tipo rejiband y/o bajo tubo de protección flexible, empotramiento y /o tubo blindado enchufable rígido en zonas vistas y acero galvanizado en montaje de intemperie. Incluso parte proporcional de bornas, terminales, racores, sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
M.L.	MANGUERA RZ1-K-0,6/1kV 2x2,5mm2+T	377,0	3,58 €	1.349,66 €
	Suministro, montaje y conexionado de circuito de distribución eléctrica para alimentación/control compuesto por conductor de cobre RZ1-K(AS)-0,6/1kV de 2x2,5mm2+T no propagador de llama de incendio, libre de halógenos, baja emisión de humos, tendido sobre bandeja tipo rejiband y/o bajo tubo de protección flexible, empotramiento y /o tubo blindado enchufable rígido en zonas vistas y acero galvanizado en montaje de intemperie. Incluso parte proporcional de bornas, terminales, racores, sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
M.L.	MANGUERA RZ1-K-0,6/1kV 3x1,5mm2	630,0	2,82 €	1.776,60 €
	Suministro, montaje y conexionado de circuito de distribución eléctrica para alimentación/control compuesto por conductor de cobre RZ1-K(AS)-0,6/1kV de 3x1,5mm2 apantallado no propagador de llama de incendio, libre de halógenos, baja emisión de humos, tendido sobre bandeja tipo rejiband y/o bajo tubo de protección flexible, empotramiento y /o tubo blindado enchufable rígido en zonas vistas y acero galvanizado en montaje de intemperie. Incluso parte proporcional de bornas, terminales, racores, sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
M.L.	MANGUERA RZ1-K-0,6/1kV 3x1,5+Pmm2	98,0	4,56 €	446,88 €
	Suministro, montaje y conexionado de circuito de distribución eléctrica para alimentación/control compuesto por conductor de cobre RZ1-K(AS)-0,6/1kV de 3x1,5mm2+P apantallado no propagador de llama de incendio, libre de halógenos, baja emisión de humos, tendido sobre bandeja tipo rejiband y/o bajo tubo de protección flexible, empotramiento y /o tubo blindado enchufable rígido en zonas vistas y acero galvanizado en montaje de intemperie. Incluso parte proporcional de bornas, terminales, racores, sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
M.L.	MANGUERA RZ1-K-0,6/1kV 4x1,5mm2	112,0	4,13 €	462,56 €
	Suministro, montaje y conexionado de circuito de distribución eléctrica para alimentación/control compuesto por conductor de cobre RZ1-K(AS)-0,6/1kV de 4x1,5mm2 no propagador de llama de incendio, libre de halógenos, baja emisión de humos, tendido sobre bandeja tipo rejiband y/o bajo tubo de protección flexible, empotramiento y /o tubo blindado enchufable rígido en zonas vistas y acero galvanizado en montaje de intemperie. Incluso parte proporcional de bornas, terminales, racores, sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
M.L.	MANGUERA RZ1-K-0,6/1kV 4x4,0mm2+T	23,0	6,40 €	147,20 €
	Suministro, montaje y conexionado de circuito de distribución eléctrica para alimentación/control compuesto por conductor de cobre RZ1-K(AS)-0,6/1kV de 4x4,0mm2+T no propagador de llama de incendio, libre de halógenos, baja emisión de humos, tendido sobre bandeja tipo rejiband y/o bajo tubo de protección flexible, empotramiento y /o tubo blindado enchufable rígido en zonas vistas y acero galvanizado en montaje de intemperie. Incluso parte proporcional de bornas, terminales, racores, sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
M.L.	BANDEJA ELÉCTRICA FUERZA TIPO REJIBAND 60x60	26,0	20,04 €	521,04 €
	Bandeja de rejilla de acero Rejiband® o equivalente de 60x60, con protección superficial, con borde de seguridad para soporte y conducción de cables, fabricada según normativa internacional IEC 61537; incluso parte proporcional sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
M.L.	BANDEJA ELÉCTRICA FUERZA TIPO REJIBAND 100x60	28,0	24,57 €	687,96 €
	Bandeja de rejilla de acero Rejiband® o equivalente de 100x60, con protección superficial, con borde de seguridad para soporte y conducción de cables, fabricada según normativa internacional IEC 61537; incluso parte proporcional sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
M.L.	TUBO FLEXIBLE L.H. M20	73,0	2,34 €	170,82 €
	Tubo flexible libre de halógenos M-20 para conexiones terminales; incluso parte proporcional de accesorios, terminales, racores, sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
M.L.	TUBO FLEXIBLE L.H. M25	28,0	2,75 €	77,00 €
	Tubo flexible libre de halógenos M-25 para conexiones terminales; incluso parte proporcional de accesorios, terminales, racores, sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
M.L.	TUBO FLEXIBLE L.H. M32	14,0	3,01 €	42,14 €
	Tubo flexible libre de halógenos M-32 para conexiones terminales; incluso parte proporcional de accesorios, terminales, racores, sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
CAP.	**OBRA CIVIL SALA BOMBAS Y SILO**			**32.284,14 €**
CAP.	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES			
UD	MEDIOS AUXILIARES PARA TODA LA OBRA	1,0	896,03 €	896,03 €
	Medios auxiliares necesarios para la ejecución de toda la obra, incluyendo plataformas de elevación, andamios interiores, escaleras, tableros en zonas de paso, en zonas de concflicto con las instalaciones, toldos de protección para la ejecución de los trabajos en zonas sensibles durante el tiempo en el que permanezcan desprotegidas, incluso colocación y retirada de los mismos, suministro y colocación de todos sus elementos y trasporte al almacén, cierres de obra, casetas, tomas eléctricas, tomas de agua, etc. Unidad completa de medios auxiliares para toda la obra (PARTIDA PRESUPUESTARIA DESTINADA A LA TOTALIDAD DE CONCEPTOS RECOGIDOS EN EL APARTADO CORRESPONDIENTE A LOS MEDIOS AUXILIAES DE OBRA).			
M2	FRESADO MECÁNICO DE SUELO DE HORMIGÓN	39,3	21,72 €	853,38 €
	Preparación de suelo de hormigón mediante fresado mecánico, obteniendo una rugosidad de aproximadamente 5 mm en forma de estrías paralelas, eliminando las capas antiguas, lechadas superficiales, pinturas o cualquier otro tipo de grasa o suciedad, para la posterior aplicación de un producto que favorezca la unión entre hormigones viejos y nuevos (incluido en este precio). Incluso limpieza y recogida del polvo y de los restos generados mediante aspirado mecánico, acopio, retirada y carga sobre camión o contenedor. Aplicación manual de imprimación, a base de cemento, áridos seleccionados, polímeros y aditivos, para la protección y pasivación de armaduras de acero, y como puente de unión entre hormigón nuevo y hormigón existente, garantizando la adherencia entre ambos, (rendimiento: 1 kg/m²). Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.			
M2	PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DE PARAMENTO	46,5	5,43 €	252,73 €
	Preparación y limpieza de paramento vertical u horizontal para su posterior revestimiento, con medios manuales. Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.			
UD	DESMONTAJE DE PORTÓN METÁLICO DE REJA	1,0	28,08 €	28,08 €
	Desmontaje de puerta de portón metálico de reja abatible de hasta 5 m² de superficie, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
CAP.	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO			
ML	EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJA DE INSTALACIONES	5,5	71,14 €	391,27 €
	Excavación de zanjas y pozos bajo solera de hormigón, previamente demolida, de 1,0 m de profundidad máxima, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, para posterior ubicación de la red de saneamiento en obras de rehabilitación, y carga a camión. Incluso apertura de hueco en solera. Y relleno posterior de zanjas y pozos bajo solera de hormigón, previamente demolida, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 25 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. Incuso cierre de solera previamente demolida. Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.			
UD	SUMIDERO SIFÓNICO DE FUNDICIÓN DÚCTIL	2,0	96,93 €	193,86 €
	Instalación de sumidero sifónico de fundición dúctil, de 25x25 cm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Instalación: CTE. DB-HS Salubridad. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
ML	COLECTOR ENTERRADO DE RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	5,5	49,85 €	274,18 €
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje. Incuso conexionado a arqueta de saneamiento existente. Instalación: CTE. DB-HS Salubridad. Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.			
UD	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DE LOS LOCALES PROYECTADOS A RED EXISTENTE	1,0	353,52 €	353,52 €
	Conexión de la acometida del local proyectado (red de evacuación de aguas de los sumideros), a la red del edificio existente, de tubería de pared lisa, de PVC, de 200 mm de diámetro nominal, con injerto mecánico, de 160 mm de diámetro. Incluso llave de apriete. Se incluye la necesidade de ejecutar alguna arqueta prefabricada de conexión, o de paso. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
CAP.	ALBAÑILERÍA			
M3	ZUNCHO DE HORMIGÓN ARMADO	1,0	841,99 €	841,15 €
	Formación de base de cerramiento en perímetro de fachada mediente tacón o zuncho de borde de forjado de hormigón armado, de 20x25 cm. de sección, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso alambre de atar y separadores. Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Código Estructural. NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados. Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.			
UD	BANCADA H.A. 190X150X20 CM.	1,0	310,08 €	310,08 €
	Bancada de hormigón armado, de 190x150x15 cm, compuesta de hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, marco perimetral de perfil de acero laminado en caliente y capa separadora de geotextil no tejido. Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
UD	BANCADA H.A. 260X380X15 CM.	1,0	679,13 €	679,13 €
	Bancada de hormigón armado, de 260x380x20 cm, compuesta de hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, marco perimetral de perfil de acero laminado en caliente y capa separadora de geotextil no tejido. Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
M2	MURO DE CARGA DE FÁBRICA ARMADA, DE BLOQUE DE HORMIGÓN	101,9	48,33 €	4.926,82 €
	Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica armada de bloque de hormigón, liso estándar, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/B/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m². Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica. NTE-EFB. Estructuras: Fábrica de bloques. Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².			
M2	REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS EXTERIORES CON MORTERO MONOCAPA	21,8	39,05 €	852,93 €
	Formación en fachadas de revestimiento continuo de 20 mm de espesor, impermeable al agua de lluvia, con mortero monocapa, acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, compuesto de cemento blanco, cal, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos e inorgánicos y pigmentos minerales. Aplicado manualmente sobre una superficie de ladrillo cerámico, ladrillo o bloque de hormigón o bloque cerámico aligerado. Incluso preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis, de 7x6,5 mm de luz de malla, 195 g/m² de masa superficial y 0,65 mm de espesor para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas y dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie. Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad. Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m² e incluyendo el desarrollo de las mochetas.			

PRESUPUESTO

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
M2	ENFOSCADO DE CEMENTO SOBRE PARAMENTO EXTERIOR	29,9	57,02 €	1.704,74 €
	Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSIII W2, maestreado, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical exterior, acabado superficial fratasado. Incluso preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a un metro, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie. Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad. NTE-RPE. Revestimientos de paramentos: Enfoscados. Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.			
M2	ENFOSCADO DE CEMENTO SOBRE PARAMENTO INTERIOR	141,2	40,46 €	5.711,84 €
	Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSIII W0, maestreado, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical interior hasta 4 m de altura, acabado superficial fratasado. Incluso preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a un metro, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie. Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad. NTE-RPE. Revestimientos de paramentos: Enfoscados. Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 2 m².			
UD	RECIBIDO DE CARPINTERÍA	3,0	108,88 €	326,64 €
	Recibido de carpintería de aluminio, acero o PVC, con patillas de anclaje, de entre 2 y 4 m² de superficie, con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
M2	BASE DE MORTERO DE CEMENTO	20,1	30,95 €	620,55 €
	Base para pavimento, de 5 cm de espesor, de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, armado con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, maestreada y fratasada; y posterior aplicación de agente filmógeno, (0,15 l/m²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.			
ML	SOLUCIÓN EN ARRANQUE DE MURO DE FÁBRICA	12,0	30,63 €	368,17 €
	Solución de arranque de fachada desde cimentación, mediante barrera anticapilaridad en arranque de muro de fábrica, de 25 cm de espesor, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 60 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5, previa imprimación con emulsión asfáltica de base acuosa y posterior aplicación de capa de protección de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5. Incluso refuerzo de impermeabilización de esquinas y encuentros entre paramentos de cemento, hormigón o bloques de hormigón, mediante la apertura de una roza continua de 2x1 cm, formando aristas rectas, introducción en la misma de una junta estanca deformable y sellado con mástico estanco y deformable, y terminación en ángulo cóncavo, a media caña, con mortero reparador, modificado con polímeros, reforzado con fibras, de muy alta resistencia mecánica y retracción compensada, con una resistencia a compresión a 28 días mayor o igual a 50 N/mm² y un módulo de elasticidad mayor o igual a 20000 N/mm², clase R4, tipo PCC, según UNE-EN 1504-3, Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, compuesto por cementos especiales, áridos seleccionados, aditivos y fibras, aplicado en varias capas, con un radio de curvatura de 10 cm. Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad. Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
ML	ZÓCALO DE HORMIGÓN POLÍMERO	12,0	57,94 €	696,44 €
	Zócalo de hormigón polímero de superficie pulida, de color gris, de 175x22 mm, con anclaje metálico de acero inoxidable y grava adherida a la superficie en su cara inferior; colocación con adhesivo cementoso flexible y de gran adherencia, C2 S2 sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre el que se introducen los anclajes metálicos; y sellado de las juntas entre piezas y, en su caso, de las uniones con los muros con masilla de poliuretano, previa aplicación de la imprimación. Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad. Longitud medida por su mayor desarrollo lineal, según documentación gráfica de Proyecto.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
M2	FALSO TECHO CONTINUO DE PYL EI120	34,1	65,65 €	2.235,38 €
	Falso techo continuo suspendido, liso, 25+25+27+27, situado a una altura menor de 4 m, resistencia al fuego EI 120, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1200 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 600 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con empalmes en cruz con una modulación de 400 mm; PLACAS: dos capas de placas de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 25 / con los bordes longitudinales afinados, con fibra de vidrio textil en la masa de yeso que le confiere estabilidad frente al fuego. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje. Montaje: UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones. Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.			
M2	AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y LIMPIEZA DE OBRA	39,4	13,30 €	523,49 €
	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de las instalaciones en obra, así como ayudas de albañilería para los difernetes oficios y/o gremios, incluso apertura y tapado de rozas y limpieza general, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluyendo trabajos de preparación de la zona de trabajo, eliinación de enseres y elementos ajenos a la obra, preparación de paramentos adyacentes existentes, etc. Se inlcuye repercusión por m² de superficie construida de obra de las horas de peón ordinario dedicadas a la limpieza periódica de la obra, tras la terminación de los diferentes oficios que intervienen durante la ejecución de la obra, y no tengan incluida la limpieza en su precio, e inlcuso la limpieza final de obra en edificio de otros usos, incluyendo los trabajos de eliminación de la suciedad y el polvo acumulado en paramentos y carpinterías, limpieza y desinfección, limpieza carpinterías exteriores, eliminación de manchas y restos de yeso y mortero adheridos en suelos y otros elementos, recogida y retirada de plásticos y cartones, todo ello junto con los demás restos de fin de obra depositados en el contenedor de residuos para su transporte a vertedero autorizado. Se incuye el desmontaje y reposición de elementos que afecten a las obras: carpinterías, instalciones, conductos, etc. Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.			
CAP.	CARPINTERÍAS			
UD	PUERTA CORTAFUEGOS DE ACERO GALVANIZADO 1H	2,0	623,69 €	1.247,38 €
	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado, rejilla cortafuegos de material intumescente de 150x150 mm. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
UD	PUERTA CORTAFUEGOS DE ACERO GALVANIZADO 2H	1,0	1.354,79 €	1.354,79 €
	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1600x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas, rejilla cortafuegos de material intumescente de 150x150 mm. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
UD	REJILLA EXTERIOR PARA INSTALACIONES DE VENTILACIÓN	2,0	246,81 €	493,62 €
	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de lamas fijas horizontales, inclinadas a 45º, de 495x660 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado, fijado en el cerramiento de fachada, sobre el que se acoplará la rejilla utilizada como toma o salida de aire. Incluso accesorios de montaje, sellados y elementos de fijación. Montaje: CTE. DB-HS Salubridad. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
UD	CIERRE DE HUECO DE ACCESO AL SILO CON TABLEROS DE MADERA	1,0	516,22 €	516,22 €
	Cierre desmontable de acceso al silo con tablero de madera, mediante suministro y montaje de tableros machihembrados de madera a modo de rejilla cubriendo un hueco de acceso al silo, de 80x200cm y dotados de marco y/o guía de aluminio extruido oculto o acero galvanizado, montada en pared, recibida a la obra mediante splits. Incluso p/p de accesorios, remates, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, totalmente montada. En la puerta del depósito (silo) se colocan tablas (machihembradas de 30 mm de grosor) de madera por el interior de modo que el pellet no presione la puerta. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
UD	REJA ABATIBLE PARA PUERTA, DE 1200X2950 MM.	1,0	744,24 €	744,24 €
	Reja abatible para puerta, de 1200x2950 mm. de hueco, fabricada con un marco y bastidor de tubo cuadrado de 40x40x1,5, y barrotes verticales u horizontales de varilla maciza de 16 mm., incluso pletina vertical de 40x6 que atraviesa los barrotes, reforzando la estructura, bisagras soldadas de 18x110 y cerradura de gancho.			

PRESUPUESTO

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
CAP.	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS			
M2	PINTURA AL PLIOLITE SOBRE PARAMENTO EXTERIOR	29,9	18,46 €	551,90 €
	Aplicación manual de dos manos de pintura al Pliolite, color a elegir, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero de cemento. Ejecución: NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas. Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.			
M2	PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTO INTERIOR DE MORTERO DE CEMENTO	89,1	13,58 €	1.209,71 €
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura. Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.			
M2	PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTO INTERIOR DE PYL	34,1	16,29 €	554,67 €
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, horizontal, a más de 3 m de altura. Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.			
M2	PINTURA DE POLIURETANO S/ PARAMENTOS HORIZONTALES Y/O VERTICALES	46,2	20,64 €	952,54 €
	Tratamiento superficial para consolidar e impermeabilizar soportes cementosos mediante la aplicación manual de dos manos de pintura de poliuretano alifático, color a elegir, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,15 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación incolora de dos componentes, a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad, sobre solado y paramentos verticales del silo. Previa preparación del soporte mediante lijado superficial y aspirado en el solado y preparación y limpiezas de las paredes del silo comprobando su regularidad. Variante: doble sellado con resina epoxi base agua, o sistema de garantías que proporcione un acabado regular, continuo e impermeable y estanco. Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.			
CAP.	SEGURIDAD Y SALUD			
UD	MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA TODA LA OBRA	1,0	787,80 €	787,80 €
	Medidas de Seguridad para toda la obra, en cumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud (Real Decreto 1627), incluso protecciones personales y colectivas, medios auxiliares de prevención, señalización, material homologado (cascos, cinturones,etc.). Incluso redacción de Plan de Seguridad en cumplimiento de la Normativa vigente y contratación de Técnico externo a la contrata cualificado para la Coordinación en Materia de Seguridad y Salud en tanto duren las obras y en cumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud. Unidad completa de medidas de seguridad para toda la obra. (PARTIDA PRESUPUESTARIA DESTINADA A LA TOTALIDAD DE CONCEPTOS RECOGIDOS EN EL APARTADO CORRESPONDIENTE A LA SEGURIDAD Y SALUD).			
CAP.	CONTROL DE CALIDAD			
PA	CONTROL DE CALIDAD EN LA OBRA	1,0	298,68 €	298,68 €
	Presupuesto para control de calidad de acuerdo con el Plan de Control de Calidad de la obra: partida alzada correspondiente a control de calidad, incluyendo todo lo referente al control de los materiales, control de la ejecución y pruebas de servicio. A justificar para la realización de los ensayos, pruebas, toma de muestras, control y seguimiento documental, etc... que sean necesarios para el correcto control de calidad de la obra, de acuerdo al Plan de Control de Calidad que tendrá que ser aprobado por la Dirección de Obra.			
CAP.	GESTIÓN DE RESIDUOS			
PA	DESESCOMBRO Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	1,0	342,12 €	342,12 €
	Desescombro de material de derribo y separación de residuos conforme al estudio de separación establecido en proyecto, incluida la redacción del plan de separación de residuos y la disposición de contenedores en acera y vaciado, transporte a vertedero autorizado y pago del correspondiente canon de separación de inertes. Tanto los contenedores como los sacos empleados en el desescombro cumplirán con la normativa vigente y deberán quedar cubiertos fuera del horario de trabajo a fin de evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio. Incluso tramitación de licencias de ocupación de acera, y permisos correspondientes. PARTIDA PRESUPUESTARIA DESTINADA A LA TOTALIDAD DE CONCEPTOS RECOGIDOS EN EL APARTADO CORRESPONDIENTE A LA GESTION DE RESIDUOS EN CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE.			
UD	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	1,0	190,07 €	190,07 €
	Redacción del Plan de Separación de Residuos conforme al estudio de separación establecido en proyecto y seguimiento de los protocolos establecidos de gestión de residuos durante toda la obra.			
CAP.	**VARIOS**			**6.455,73 €**
UD.	PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN	1,0	1.676,93 €	1.676,93 €
	Puesta en marcha de la Instalación en todas las fases que se establezcan conforme al planning de la reforma, a lo estipulado en la Normativa de aplicación y a lo establecido por la Dirección de Obra, con elaboración de Informes del resultado de la Puesta en Marcha de cada fase, con el esquema, información e indicaciones establecidos por la Dirección de Obra. Será responsabilidad del adjudicatario la adecuada coordinación con la Propiedad y todos los agentes que han de intervenir. Incluida la señalización completa de la instalación con letreros, flechas, señaletica, identificadores de elementos y equipos, esquema de principio, etc. Incluye una limpieza y desinfección de la instalación de ACS al completo (producción y distribución) tras la finalización de la reforma y previo a su puesta en marcha, empleando los criterios establecidos en el RD 487/2022.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA	1,0	4.061,98 €	4.061,98 €
	Legalización completa de la instalación térmica conforme a la Normativa de aplicación; incluyendo firma, visado, elaboración y tramitación de todos los documentos que sean preceptivos: Proyecto o Memoria, certificados de Dirección de Obra, Certificados de Instalación, Certificados de pruebas, etc. Se entregarán dos ejemplares impresos de cada documento a la Propiedad, una copia de los mismos en soporte informático y dos juegos completos de los planos as-built en formato papel y soporte informático.			
UD.	LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	1,0	716,82 €	716,82 €
	Legalización completa de la instalación receptora de gas conforme a la Normativa de aplicación; incluyendo firma, visado, elaboración y tramitación de todos los documentos que sean preceptivos: Proyecto o Memoria, certificados de Dirección de Obra, Certificados de Instalación, Certificados de pruebas, etc. Se entregarán dos ejemplares impresos de cada documento a la Propiedad, una copia de los mismos en soporte informático y dos juegos completos de los planos as-built en formato papel y soporte informático.			
CAP.	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			**671,45 €**
UD.	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE OBRA	1,0	671,45 €	671,45 €
	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.			

INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	**4.009,29 €**
PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALEFACCIÓN	**170.541,61 €**
FONTANERÍA	**2.736,95 €**
VENTILACIÓN SALA DE CALDERAS	**2.218,92 €**
ADECUACIÓN SALA DE CALDERAS	**2.212,57 €**
SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL	**17.349,22 €**
ELECTRICIDAD	**13.433,23 €**
OBRA CIVIL SALA BOMBAS Y SILO	**32.284,14 €**
VARIOS	**6.455,73 €**
GESTIÓN DE RESIDUOS	**671,45 €**
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL:	**251.913,11 €**
GASTOS GENERALES (13%):	32.748,70 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%):	15.114,79 €
TOTAL EJECUCIÓN CONTRATA:	**299.776,60 €**
I.V.A. (21%):	62.953,09 €
TOTAL:	**362.729,69 €**

En Irun, abril de 2.025
El ingeniero industrial
José Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205

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

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

1. OBJETO DEL ESTUDIO 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 LA SUSTITUCIÓN DE LA CALDERA DE GAS AVERIADA POR UNA PRODUCCIÓN DE CALOR ENERGÉTICAMENTE SOSTENIBLE EN LA HERRI ESKOLA DE ASTIGARRAGA,* 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 ASTIGARRAGA*, 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 LA SUSTITUCIÓN DE LA CALDERA DE GAS AVERIADA POR UNA PRODUCCIÓN DE CALOR ENERGÉTICAMENTE SOSTENIBLE EN LA HERRI ESKOLA DE ASTIGARRAGA*
- ⇨ Emplazamiento: Santio Zeharra Kalea, 4, 20115 Astigarraga, Gipuzkoa
- ⇨ Propietario: *AYUNTAMIENTO DE ASTIGARRAGA*
- ⇨ Presupuesto: Se ha previsto un presupuesto Ejecución Material de 251.913,11€ (<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 8.
- ⇨ Volumen de mano de obra: 60x8=480 (<500)
- ⇨ Centros asistenciales: El Centro Asistencial más cercano en caso de necesidad de evacuación de un herido es el *HOSPITAL UNIVERSITARIO 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.
- ⇨ Contraincendios: 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:
  - 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.
  - 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, abril de 2.025
El ingeniero industrial
José Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205

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

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

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

1. INTRODUCCIÓN

El alcance de este Estudio de Gestión de Residuos es establecer las pautas para que el Contratista 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 de Residuos sobre el cumplimiento de dicho Plan.
- ✓ Se responsabilizará de la ubicación y señalización de los contenedores de los diferentes residuos. En caso de 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 escombro y residuo se recogerá en *Big bag* mientras se trabaja y se transportaran o se gestionaran 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 domiciliaria 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 trascurso 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 de 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 emplearan 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 pata 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 ¾ 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 m^3 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 o 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.



(Emplazamiento previsto en el exterior de la Herri Eskola)

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.
X	Procurar retornar los palets al proveedor.	¿Sistema de Gestión Integrado?
X	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 m^3 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

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

(*) 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		
	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 Depósito 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 clorofuorocarburos, 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
	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 Depósito 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		
	17.02.01	Madera	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.02.02	Vidrio	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	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
	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
	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
X	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		
	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 señalizar 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. Punto17 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 mismo. 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 por parte del Contratista.

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

CONCEPTO	**IMPORTE**
COSTES GESTIÓN	147,45€
VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DEL PLAN GRD	374,00€
AYUDAS	150,00€
TOTAL (SIN I.V.A.)	**671,45€**

Irun, abril de 2.025
El ingeniero industrial
José Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205

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

EGR - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nota: Rellenar únicamente las celdas con fondo blanco

1 Emplazamiento de la obra

Denominación de la obra	REFORMA PRODUCCIÓN DE CALOR
Dirección	SANTIO ZEHARRA 4
Municipio	ASTIGARRAGA

2 Autor del Estudio de Gestión de Residuos

Nombre y Apellidos	Josetxo Bald Garmendia
Dirección	Puiana 8
Municipio	IRUN
Código Postal	20305
Profesión	INGENIERO INDUSTRIAL
Nº colegiado	2205 COIIG

3 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	Áridos								
170103	Cerámicos	Áridos								
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								
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								

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

170403	Plomo	Metales								
170404	Zinc	Metales								
170405	Hierro-Acero	Metales		0,63			0,63		0,000	-63,34
170406	Estaño	Metales								
170407	Metales mezclados	Metales								
170411	Cableado eléctrico	Metales		0,09			0,09		0,000	88,69
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Áridos								
170107	Mezclas de hormigón y materiales cerámicos	Áridos								
170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	Aislamiento								
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos		0,60				0,60	0,000	122,10
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos								
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								
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								
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								

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

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								
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			0	1,3	0	0	0,7	0,6		147,45

4	Importe previsible de la fianza	176,94

Vigilancia ambiental en obra	0,00
Brigada de limpieza	2,73

5	¿Incluye inventario de Residuos peligrosos?	OK

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

6 ¿Se separan los residuos adecuadamente?

Material	Separación (Sí/No)[4]	Situación
Madera		
Metales	Sí	OK
Papel		
Plástico		
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 (m³/m²)	Falta superficie construida	OK	

8 ¿La densidad aparente de los residuos es la adecuada?

Material	Densidad aparente (kg/m^3)	Situación
Asfalto		
Madera		
Metales	No se dispone del volumen	Imposible valorar
Papel		
Plástico		
Vidrio		
Yeso		
Áridos		
Hormigón		
Cerámicos		
Basuras		
Residuos peligrosos y otros		
TOTAL	No se dispone del volumen	Imposible valorar

9 ¿Incluye el EGR todos los puntos obligatorios?

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