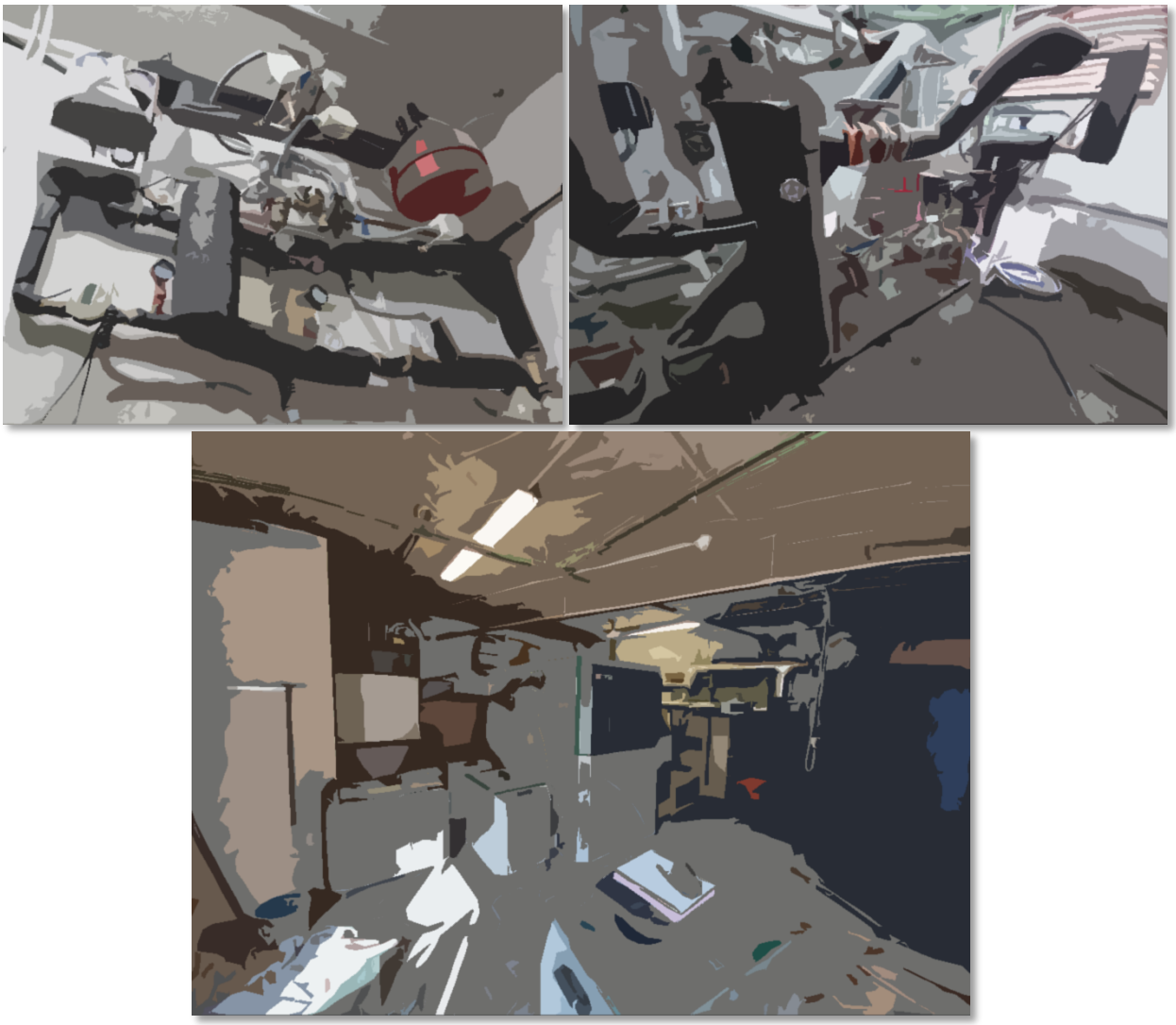
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Abadiño
Elizateko Udala

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN EL CENTRO EDUCATIVO *TRAÑA MATIENA ESKOLA* DE ABADIÑO, BIZKAIA



ABRIL DE 2.021

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

Peticionario:

Abadiño
Elizateko Udala

MEMORIA

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

Peticionario:

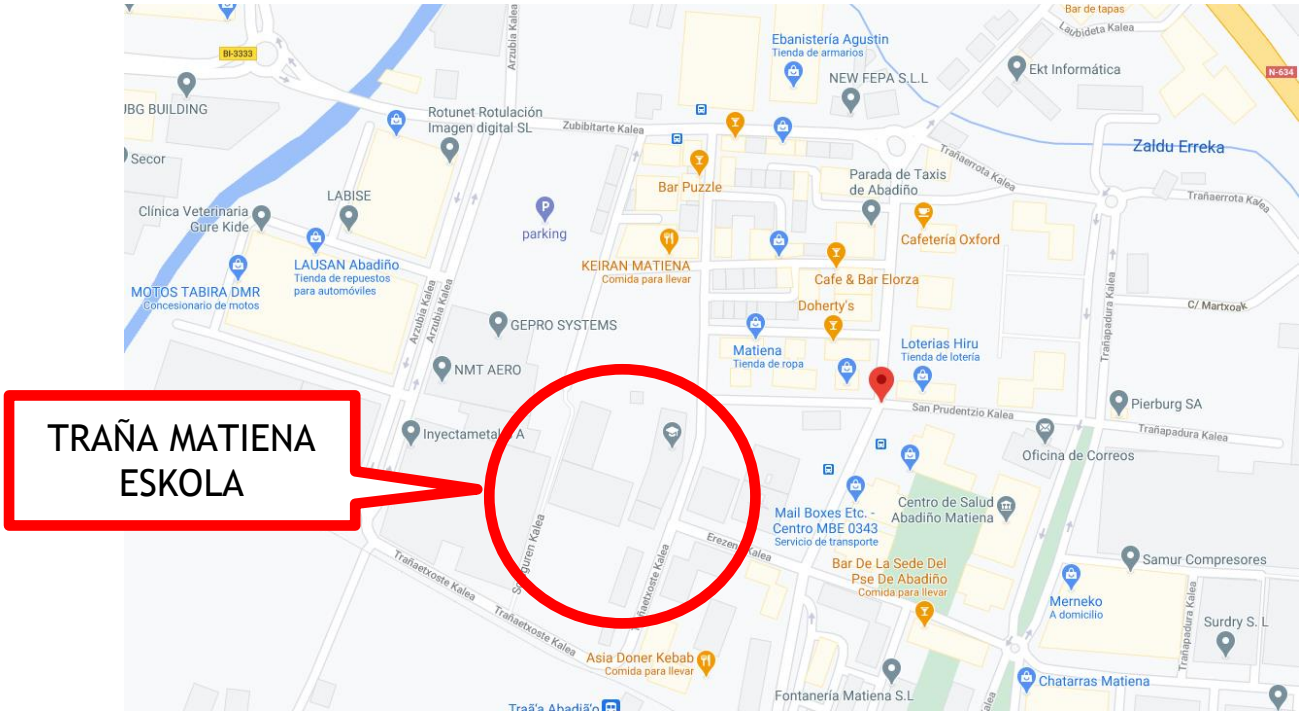
Abadiño
Elizateko Udala

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....4
2. NORMATIVA DE REFERENCIA....6
3. ANTECEDENTES....7
4. JUSTIFICACIÓN DE LA REFORMA PLANTEADA....12
4.1. COMPLEMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE CALOR....12
4.2. ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE (BIOMASA)....14
4.3. SUBESTACIONES....15
4.4. PRODUCCIÓN–ACUMULACIÓN A.C.S....18
4.5. RESUMEN DE ACTUACIONES....22
5. DESCRIPCIÓN PARTICULAR DE LA INSTALACIÓN....23
5.1. CALDERAS DE CONDENSACIÓN A GAS....23
5.2. RED DE TUBERÍAS....24
5.3. BOMBAS DE CIRCULACIÓN CALDERAS....25
5.4. VÁLVULAS DE CONTROL CALDERAS....25
5.5. VASOS DE EXPANSIÓN Y VÁLVULAS DE SEGURIDAD CALDERAS....25
5.6. CONTAJE DE ENERGÍA CALDERAS....26
5.7. GAS NATURAL....26
5.8. ACTUACIONES HIDRÁULICAS EN SUBESTACIONES....30
5.9. SILO DE BIOMASA....32
5.10. ELECTRICIDAD....33
5.11. REGULACIÓN Y CONTROL....34
5.12. PLANIFICACIÓN....37

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el servicio íntegro de Calefacción y A.C.S. del centro educativo *TRAÑA MATIENA ESKOLA* (excepto los edificios que disponen de termo-acumuladores eléctricos) recae exclusivamente en una producción de Biomasa, con el riesgo que ello supone desde el punto de vista de garantía del servicio, y una red de calor que alimenta las diferentes subestaciones que la componen. Experiencias recientes aconsejan disponer de un sistema complementario, por ejemplo con gas natural, para poder garantizar el servicio en caso de fallo del sistema de producción con Biomasa.



(Situación del centro educativo TRAÑA MATEINA ESKOLA en Abadiño)

Paralelamente, el Ayto. de Abadiño se plantea sustituir el combustible actual, astilla, por combustible tipo pellet con el tamaño y grado de humedad aconsejados, y además desea prescindir del módulo superior del silo de Biomasa y eliminarlo.

Asimismo, existe la percepción de que la potencia instalada en producción no es suficiente para satisfacer la demanda térmica de la red de calor en los días de mayor exigencia y que ésta no se distribuye de forma adecuada o equitativa, con la consiguiente repercusión en el confort de los usuarios de los diferentes edificios e instalaciones.

Por todos estos motivos el Ayuntamiento de Abadiño decide reformar el sistema de Producción y distribución de calor para los servicios de Calefacción y A.C.S.

El presente documento tiene por objeto describir y justificar la reforma del sistema de producción y distribución de calor para los servicios de Calefacción y A.C.S. en el centro educativo *TRAÑA MATIENA ESKOLA* de Abadiño, en Bizkaia.

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

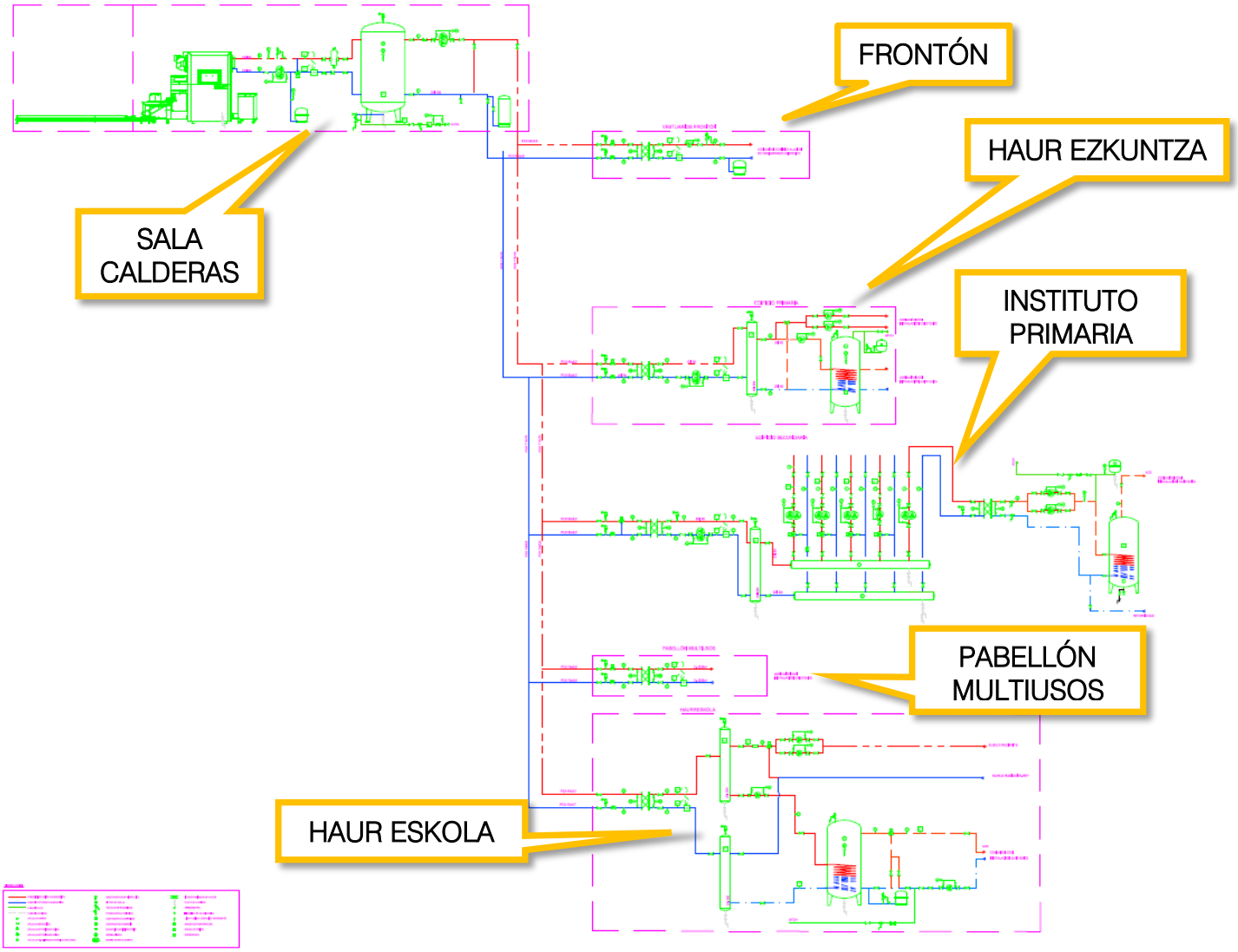
2. NORMATIVA DE REFERENCIA

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

1. RD 1027/2007 de 20 de Julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y Normas UNE asociadas. CORRECCIÓN de errores del RD 1027/2007 de 20 de julio.
2. RD 1826/2009 de 27 de noviembre por el que se modifica el RITE aprobado por RD 1027/2007 de 20 de Julio.
3. RD 238/2013 de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por RD 1027/2007 de 20 de Julio. Corrección de errores del Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
4. Código Técnico de la Edificación aprobado por RD 314/2006 en sus artículos:
    a) Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)
    b) Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)
    c) Exigencias básicas de Salubridad (HS)
5. RD 2060/2008 de 12 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE 05/02/09).
6. RD 865/2003 de 4 de julio por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (BOE de 18/07/2003).
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. 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.
9. Normas particulares de la compañía suministradora de gas.
10. 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.
11. 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.
12. Chimeneas, Cálculo y Diseño. UNE 123.001/94.

3. ANTECEDENTES

El complejo educativo *TRAÑA–MATIENA ESKOLA* de Abadiño (Bizkaia) dispone de una central de producción de calor con Biomasa (en la actualidad astilla) que alimenta a las cinco subestaciones que dan servicio de Calefacción y producción de A.C.S. a los diferentes edificios que lo componen, conformando así una pequeña red de calor o "*district heating*".

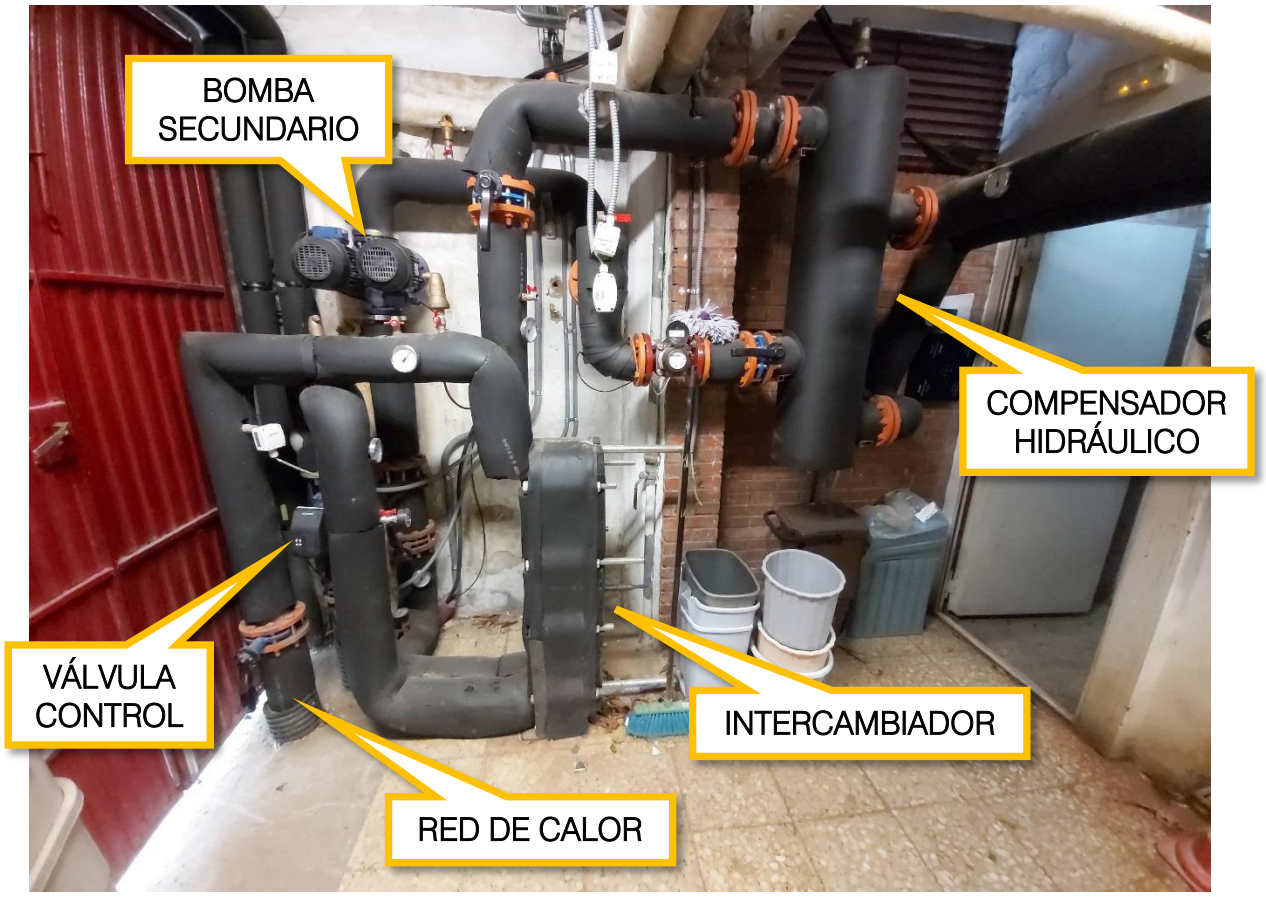


(Esquema de la red de calor con identificación de las subestaciones)

La caldera de biomasa es una caldera *HERZ Biomatic 500* de 450kW de potencia útil con astilla G30/W30 que trabaja contra un depósito de inercia cuya misión principal es absorber la energía residual de combustión de Biomasa cuando la instalación se para.

La red de calor para la distribución del calor generado en la Sala de Calderas es una red bitubular de tubería PEX preaislada tipo *REHAU* o equivalente.

Las cinco subestaciones alimentadas por la red de calor tienen diferentes configuraciones para dar servicio de Calefacción en todas ellas, y producción de A.C.S. en algunas de ellas (HAUR HEZKUNTZA, INSTITUTO PRIMARIA y HAUR ESKOLA).



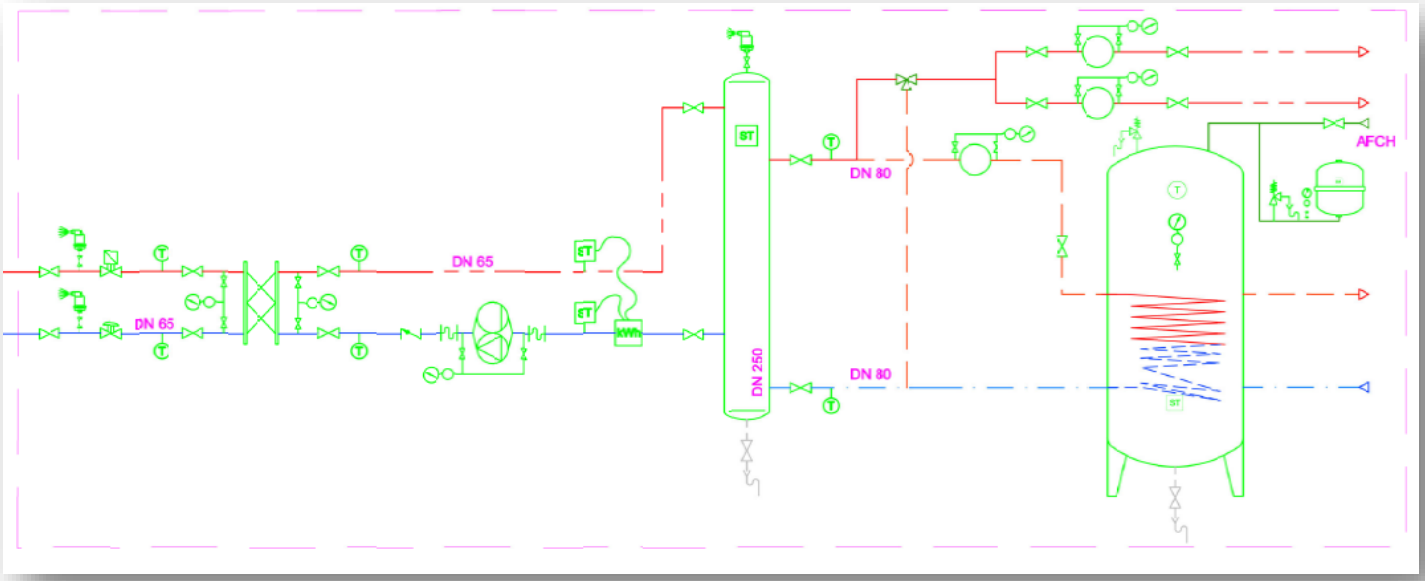
(Imagen de la subestación del edificio SECUNDARIA)

Cada subestación dispone en su primario de una válvula de control tipo k–flow de *SEDICAL*, con actuador proporcional, para el control de la temperatura en el secundario de los intercambiadores en función de su curva particular de calefacción.

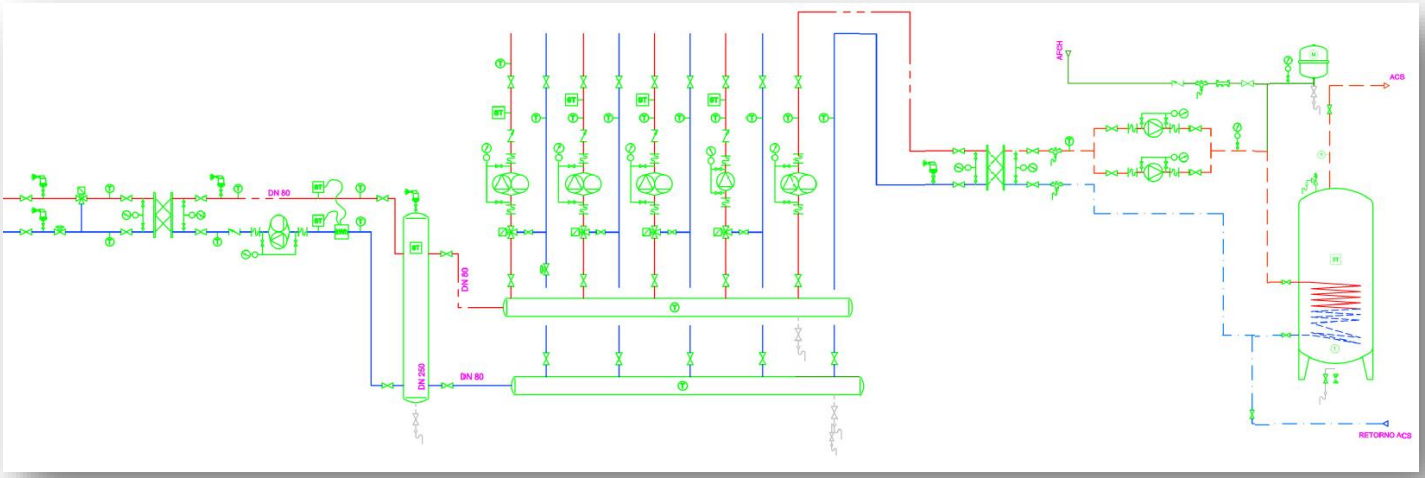
La distribución de calor en la red de calor es a caudal variable debido a la acción de las válvulas k–flow de las subestaciones por la gestión de la temperatura en el secundario de las subestaciones. Por ese motivo la bomba *WILO* de distribución, modelo DP-E 65/115-1,5/2 del tipo gemela o doble, es electrónica y funciona en modo [ΔP-c] con una consiga en la actualidad de 10,9mca.

El esquema de las diferentes subestaciones es el siguiente:

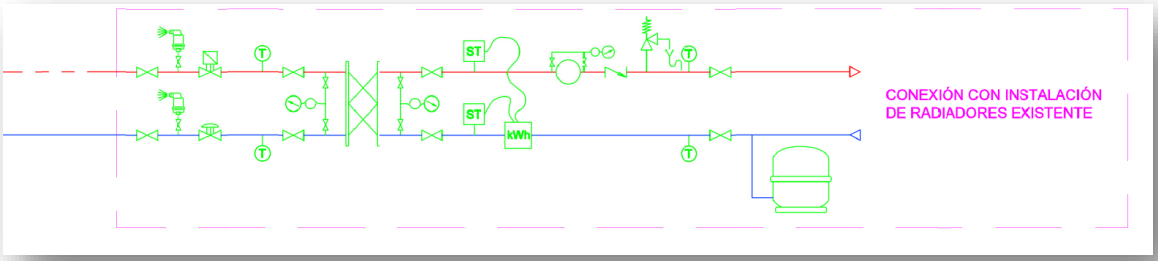
HAUR HEZKUNTZA



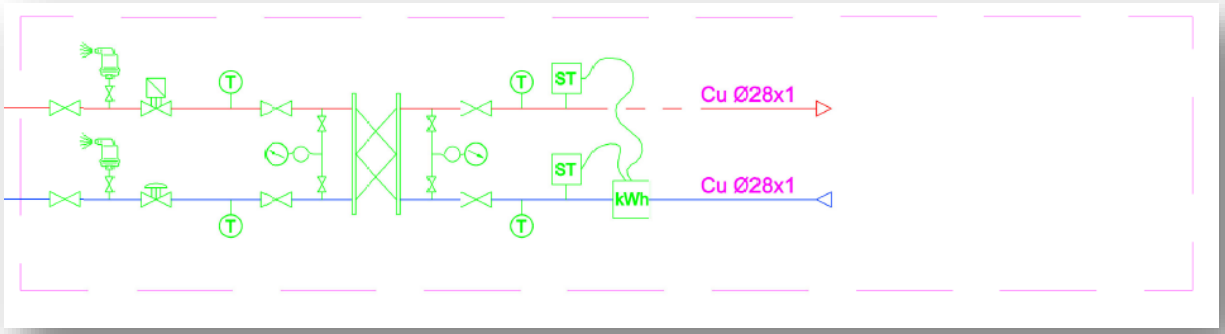
INSTITUTO PRIMARIA



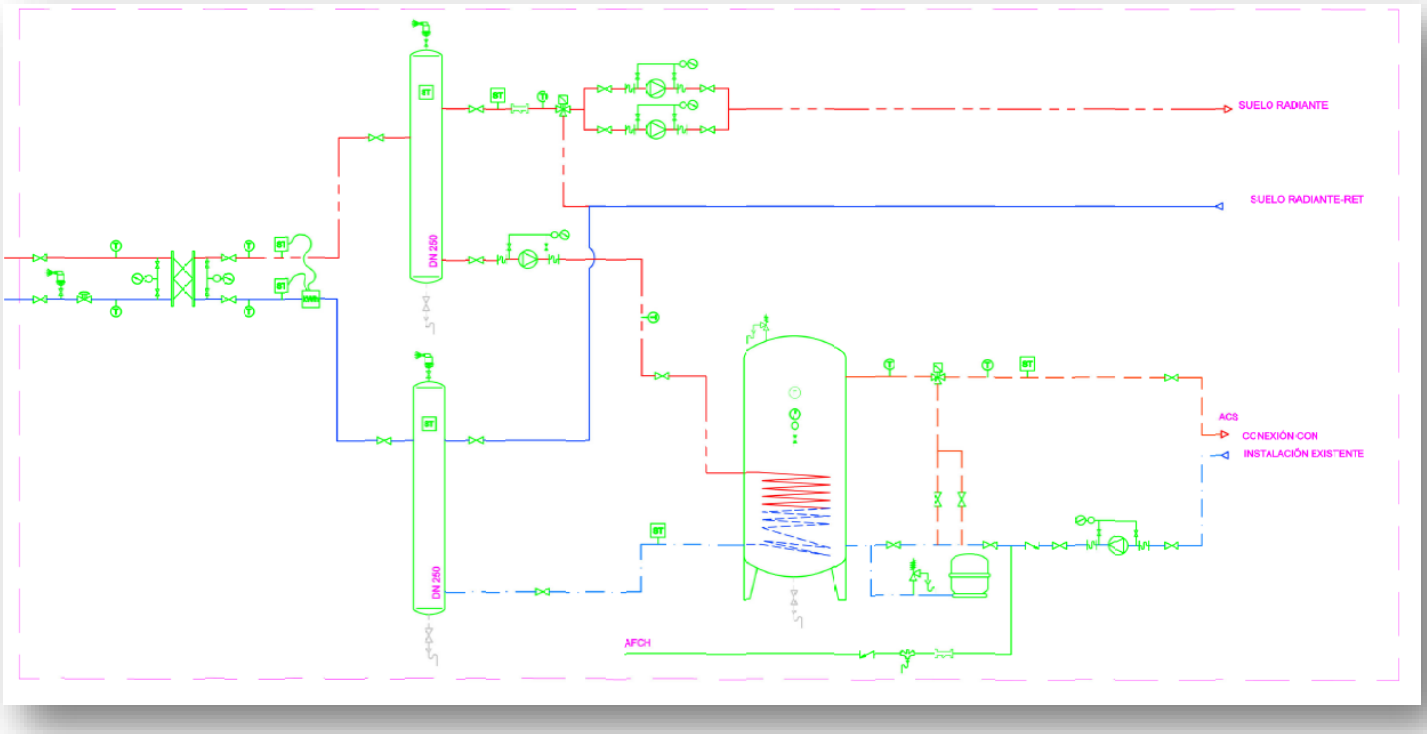
VESTUARIOS FRONTÓN



MULTIUSOS



HAURRESKOLA



El almacenamiento del combustible para la caldera de Biomasa (en la actualidad astilla) se realiza en un silo compuesto por dos módulos:

- ⇨ Un módulo inferior convencional, con acceso desde el interior de la Sala de Calderas, en el que se alojan tornillo de alimentación y removedor de fondo.
- ⇨ Un módulo superior tipo “contenedor”, instalado con posterioridad, situado sobre el módulo inferior, desde el que se realiza la carga del combustible.



(Imagen del silo en dos alturas)

La Instalación se completa con un sistema de control y gestión *SEDICAL–HONEYWELL* con posibilidad de acceso remoto.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA REFORMA PLANTEADA

4.1. Complemento de la producción de calor

Si se realiza un cálculo de necesidades[1] de Calefacción de las cinco instalaciones que consumen este servicio (ver *Anejo de Cálculos*), con la temperatura exterior de –1,5ºC (NPA 99,6%) y una temperatura interior de 21~22ºC, el resultado es el siguiente:

	POT. (kW)	W/m²	
HAUR HEZKUNTZA	180	104	
HAUR ESKOLA	25	66	
INSTITUTO PRIMARIA	338	81	
FRONTÓN (VESTUARIOS)	5	249	
MULTIUSOS (VESTUARIOS)	8	133	
	556		kW
PÉRDIDAS EN DISTRIBUCIÓN:	28		kW
TOTAL	583		kW

Sin embargo, una vez la instalación a régimen, vencidas las inercias y con las ganancias internas activas (ocupación, iluminación, equipos, etc.), para las mismas condiciones de temperatura exterior e interior, las necesidades de potencia se reducen a:

	POT. (kW)	W/m²	
HAUR HEZKUNTZA	142	82	
HAUR ESKOLA	16	43	
INSTITUTO PRIMARIA	241	58	
FRONTÓN (VESTUARIOS)	5	249	
MULTIUSOS (VESTUARIOS)	8	133	
	412		kW
PÉRDIDAS EN DISTRIBUCIÓN:	21		kW
TOTAL:	433		kW

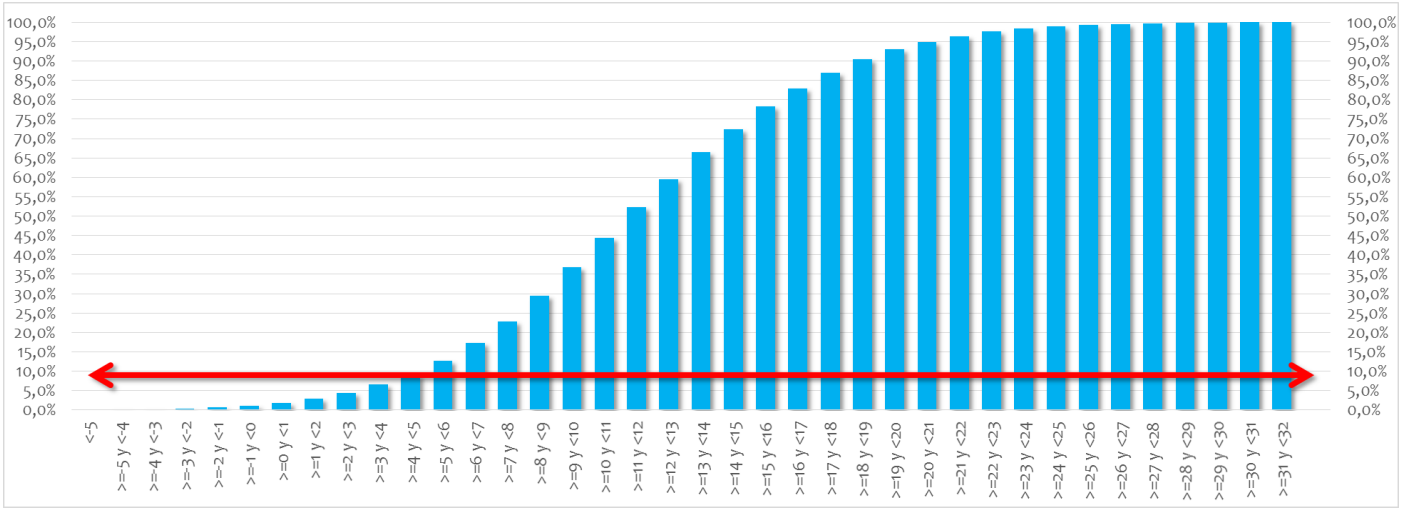
[1] Como no se dispone de datos de los cerramientos de los diferentes edificios se han supuesto unos valores conservadores para las transmitancias W/m²K acordes con la normativa vigente en el año de construcción de cada uno de ellos. No se consideran en el cálculo las ganancias internas: ocupación, iluminación, equipos, etc.

En definitiva, en los arranques de la instalación la potencia útil necesaria en producción es del orden de **583kW**, y cuando la instalación está a régimen las necesidades de potencia se reducen a **433kW**, es decir, a un 75% de la potencia máxima previsible.

En la potencia nominal o de arranque no se ha considerado la demanda de las producciones de A.C.S. ya que se entiende que en esa fase (habitualmente de 06:00 a 08:00) estarán satisfechas.

La caldera actual, de Biomasa, tiene una potencia útil de 450kW con agua a aproximadamente 85/70ºC, lo que explicaría las "dificultades" que tiene la instalación para ponerse a régimen los días fríos ya que su potencia útil es del 77% de la teóricamente necesaria en la situación más desfavorable. Una vez a régimen los 450kW útiles disponibles sí podrían satisfacer la demanda, con ligeros déficits cuando las producciones de A.C.S. demanden energía.

Esta situación de dificultad en los arranques será tanto menor cuanto mayor sea la temperatura exterior. A título informativo, para una temperatura exterior de +4,5ºC la potencia de arranque se reduce a 450kW, es decir, la disponible en producción actual. Sirva como referencia que en Abadiño la temperatura exterior es inferior a +4,5ºC únicamente el 10% de las horas de funcionamiento (06:00 a 20:00) en el período octubre–mayo:



(Gráfico de frecuencias de temperatura en Abadiño para octubre–mayo en %)

La necesidad de disponer de una producción de calor complementaria a la de Biomasa actual aconseja prever una producción mediante caldera/s de condensación de gas natural, por su disponibilidad y garantía de servicio.

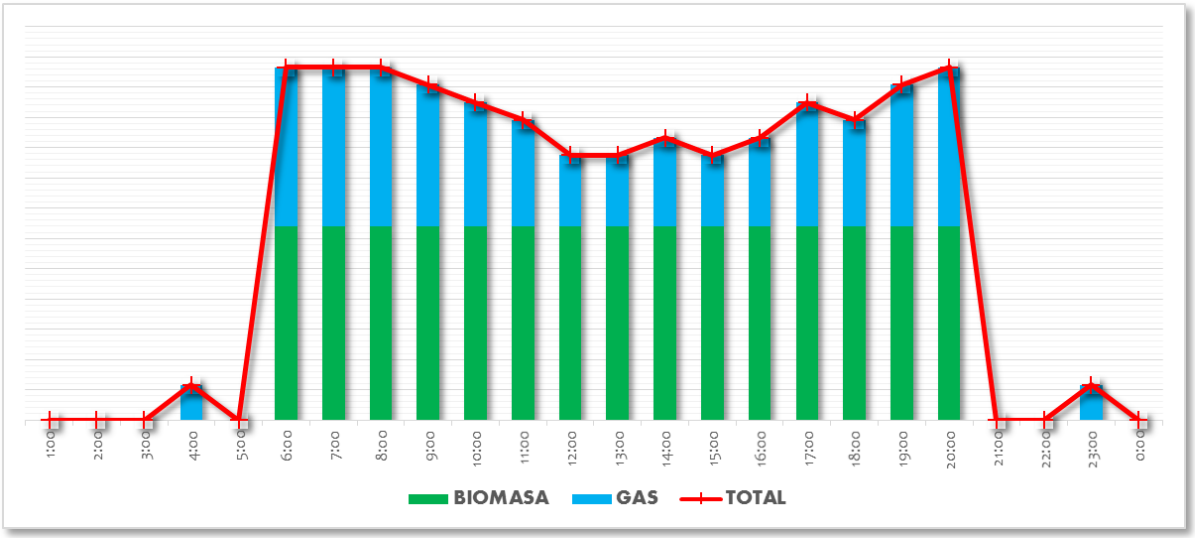
Como además se pretende tener una redundancia gas–biomasa cercana al 100% en previsión de fallos de servicio de la Biomasa, teniendo en cuenta que la demanda máxima es de 583kW se deberán prever combinaciones de calderas cuya potencia útil conjunta ronde los 583kW.

Para ubicar las calderas de gas se transformará parte del almacén contiguo a la Sala de Calderas de Biomasa generando una Sala de Calderas acorde a la UNE60.601 y la DB-SI del CTE.

Las calderas de condensación a gas se conectarán al primario de la producción de Biomasa, en paralelo con ésta, trabajando también contra el depósito de inercia.

Como la distribución en la red de calor es a caudal variable la gestión de la producción gas–biomasa se realizará controlando la temperatura en la parte superior del depósito de inercia manteniendo ahí una temperatura de consigna inferior en un valor Δt_{IMP} a la consiga de distribución. De esta manera se consigue una mezcla retorno–impulsión que garantizará un retorno "frío" a las calderas de condensación (máxima eficiencia). La válvula de tres vías V3V de la caldera de Biomasa protegerá a la caldera de ese retorno "frío" y a su vez permitirá la limitación de su contribución mediante su consigna de temperatura de retorno.

A futuro, al disponer de una producción mixta gas–biomasa se podrán plantear estrategias de funcionamiento que permitan satisfacer de forma óptima las necesidades de Calefacción y A.C.S. con el mayor rendimiento de la instalación. Estrategias que ineludiblemente establecerán una potencia base a satisfacer por la Biomasa y el resto con las calderas de condensación a gas.



(Gráfico [potencia–hora] tipo de una producción mixta gas–biomasa)

4.2. Almacenamiento de combustible (Biomasa)

Teniendo en cuenta el cambio de combustible previsto por el Ayuntamiento de Abadiño de astilla a pellets y su determinación a suprimir el módulo superior del silo, es necesario analizar la autonomía que permite el módulo inferior del silo.

El módulo inferior del silo tiene en la actualidad unas dimensiones aproximadas de 5x3,5m en planta y una altura neta de 2,7m, con un volumen total aproximado de 47m^3.

Dada la geometría especial del silo, una vez realizado el necesario reacondicionado de su interior para procurar su aprovechamiento máximo para la alimentación del tornillo sinfín, y considerando una altura máxima de almacenamiento de 2,5m (aconsejada para el pellet y removedor de fondo), su volumen "efectivo" o útil puede suponerse del 65%, es decir, de ~30m^3.

La energía almacenada en esos 30m^3 para un poder calorífico inferior del pellet de 4.200kcal/kg y una densidad de 650kg/m^3 resulta:

$$E_{ALM} = \frac{30 \times 4.200 \times 650}{860} \approx 95.000\ kWh$$

Suponiendo un día competo (14^h de calefacción) a la potencia máxima de arranque 583kW, con un rendimiento de la producción del 86%, la energía final demanda sería de:

$$E_{FIN} = \frac{583 \times 14}{0{,}86} = 9.491\ {}^{kWh}/_{día}$$

En consecuencia, la autonomía del silo en ese supuesto de demanda "*extrema*" es de:

$$AUTONOMÍA = \frac{E_{ALM}}{E_{FIN}} = \frac{95.000}{9.491} \approx 10\ días$$

Como la energía demandada en una situación "*normal*" será del orden del [40…60]% de la "*extrema*", la autonomía mínima del silo será del orden de [25…17]días. Además, con el complemento de la producción de calor a gas a la demanda de calor para racionalizar la contribución de la Biomasa la autonomía estimada será aún mayor (un % de la energía la suministrará la producción a gas).

En definitiva, se estima que la capacidad del módulo inferior del silo, una vez reacondicionado su interior, es suficiente para satisfacer la demanda del centro educativo con una autonomía razonable.

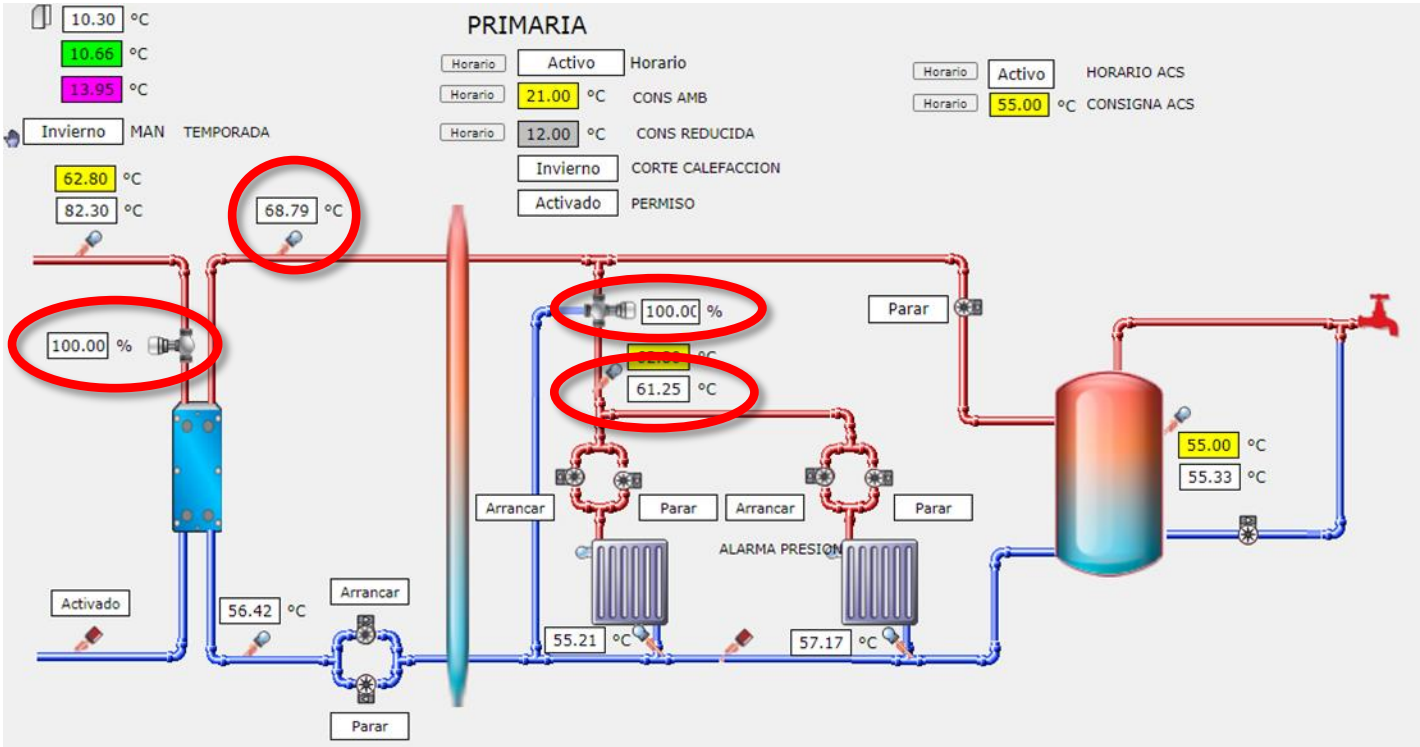
4.3. Subestaciones

La configuración de todas las subestaciones es idéntica, a excepción de la de HAUR ESKOLA en la que no existe bomba general en secundario, siendo las bombas de los servicios de Calefacción y A.C.S. las que mueven el agua a través del intercambiador.

En las dos subestaciones principales, HAUR HEZKUNTZA e INSTITUTO PRIMARIA (entre ambas concentran el 98% de la potencia total de la red de calor), conviene realizar un análisis de su diseño y funcionamiento. Ambas disponen en el secundario del intercambiador red–subestación de una bomba de primario que trabaja contra un compensador hidráulico.

Observando los gráficos de funcionamiento de estas dos subestaciones en un día no muy exigente de invierno se observan las siguientes anomalías:

1º. Haur Hezkuntza



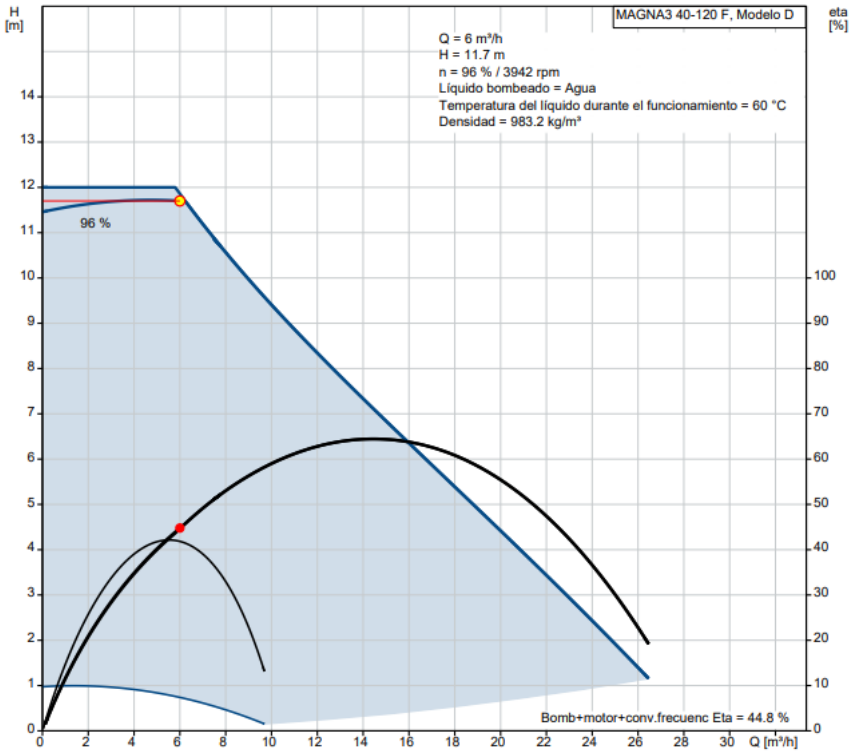
Con la V2V de primario al 100%, la V3V de los circuitos de calefacción al 100% y una temperatura en secundario de 68,79ºC la temperatura hacia circuitos es de 61,25ºC. Esto es indicativo de que el caudal en el primario del compensador es inferior al de su secundario. Asimismo, con la V2V de primario al 100% el secundario no alcanza ni 70ºC.

Los datos recabados in-situ de las dos bombas de los circuitos 1 y 2 de calefacción son:

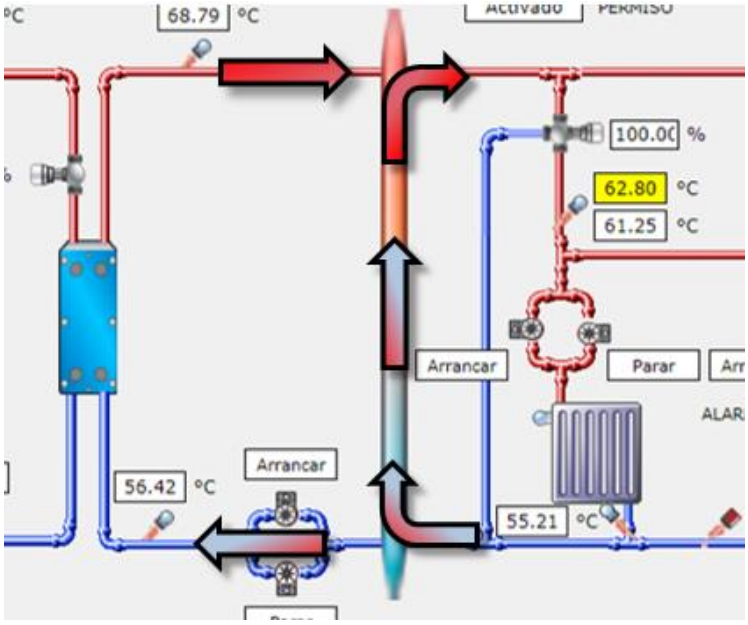
- ⇨ CIRCUITO 1: MAGNA 3D 65-120 F340 en modo AUTOAdapt → 9,5m^3/h y 11,8mca.
- ⇨ CIRCUITO 2: MAGNA 3D 65-120 F340 en modo AUTOAdapt → 10,2m^3/h y 11,6mca.

Ambos circuitos mueven un total de 19,7m^3/h.

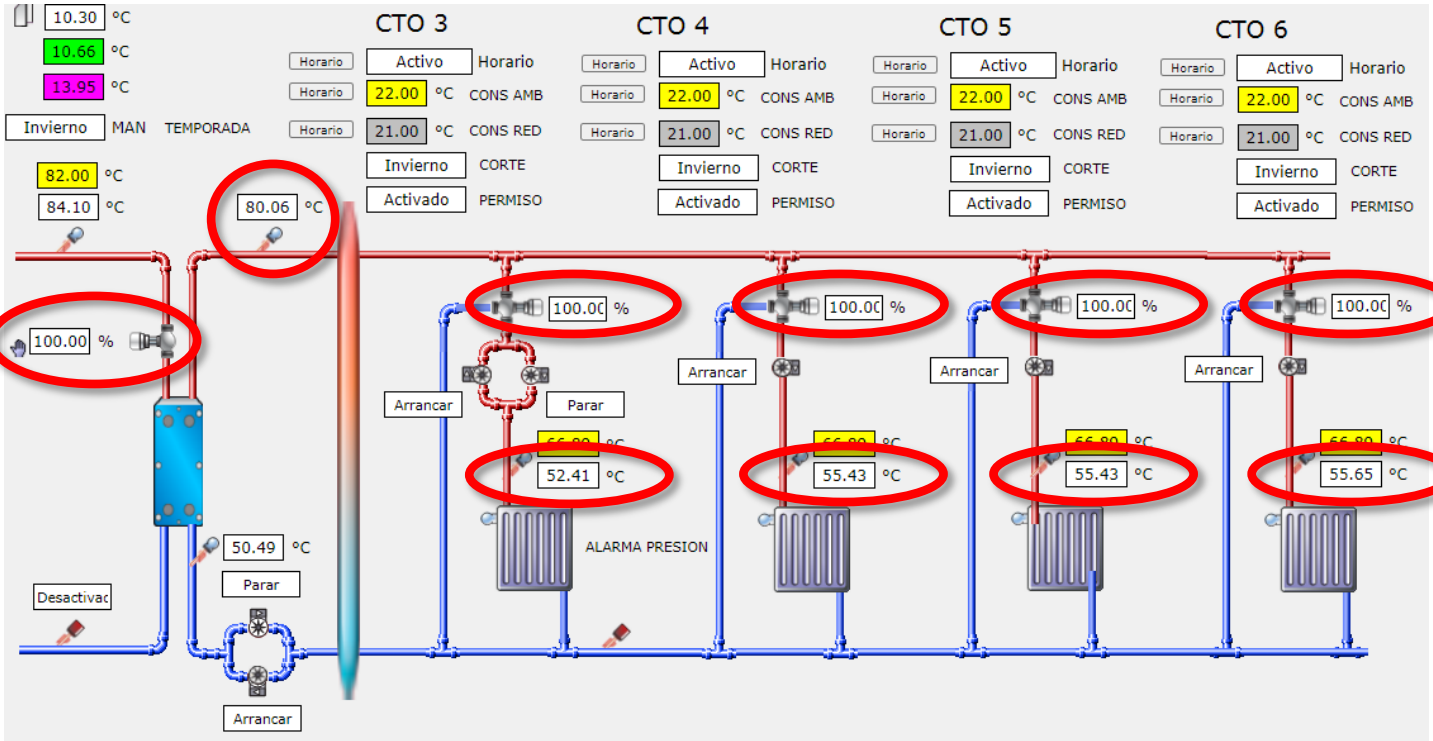
La bomba del primario del compensador es una MAGNA 3D 40-120 F250 y funciona en modo ΔP-c con consigna de 11,7mca. De acuerdo con su curva característica esa bomba para 11,7mca proporciona un caudal de 6m^3/h:



La diferencia de caudales entre primario y secundario del compensador, 19,7m^3/h frente a 6m^3/h, confirman la existencia de una mezcla en el mismo que reduce la temperatura hacia circuitos, y por tanto la potencia de calefacción:



2º. Instituto primaria



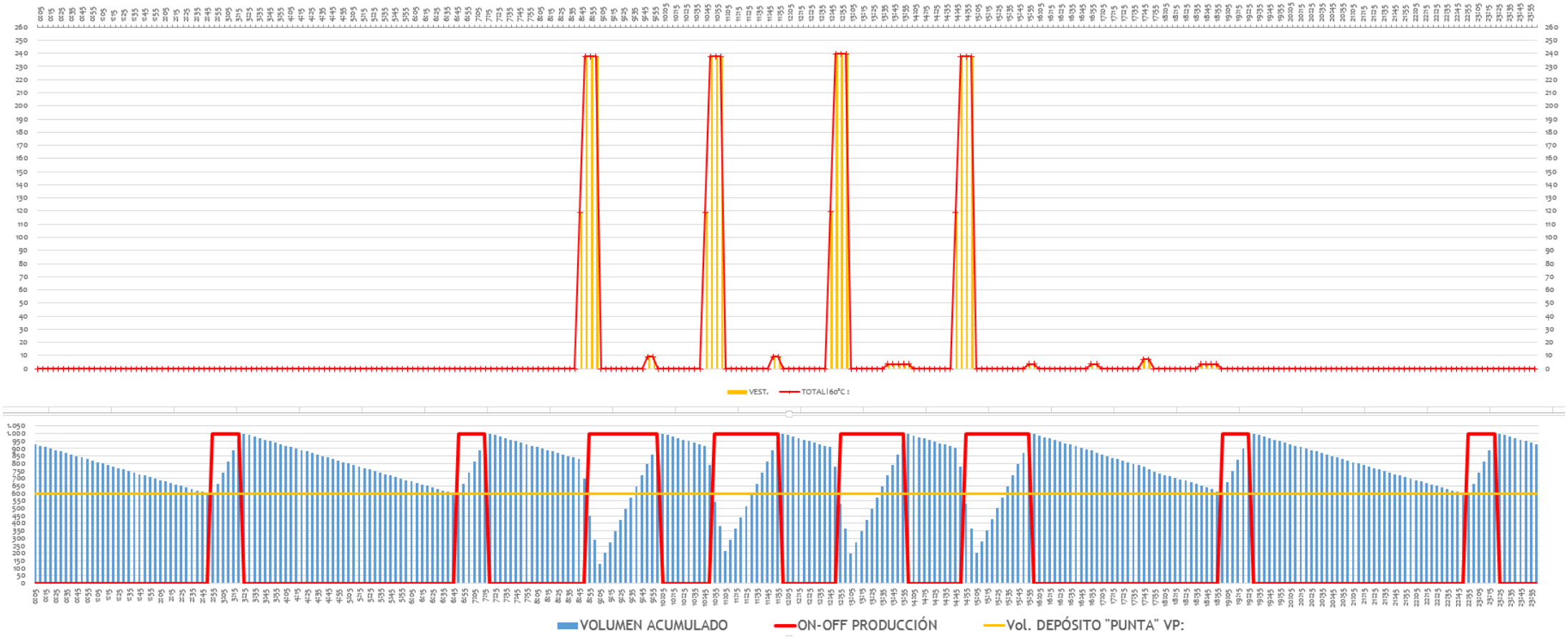
La situación es la misma en el INSTITUTO PRIMARIA. Con la V2V de primario al 100%, las V3V de los circuitos de calefacción al 100% y una temperatura en secundario de 80,06ºC la temperatura hacia circuitos es de ≈55ºC. Esto es indicativo también en este caso de que el caudal en el primario del compensador es inferior al de su secundario y por tanto la instalación no es capaz de transmitir la potencia requerida.

4.4. Producción–acumulación A.C.S.

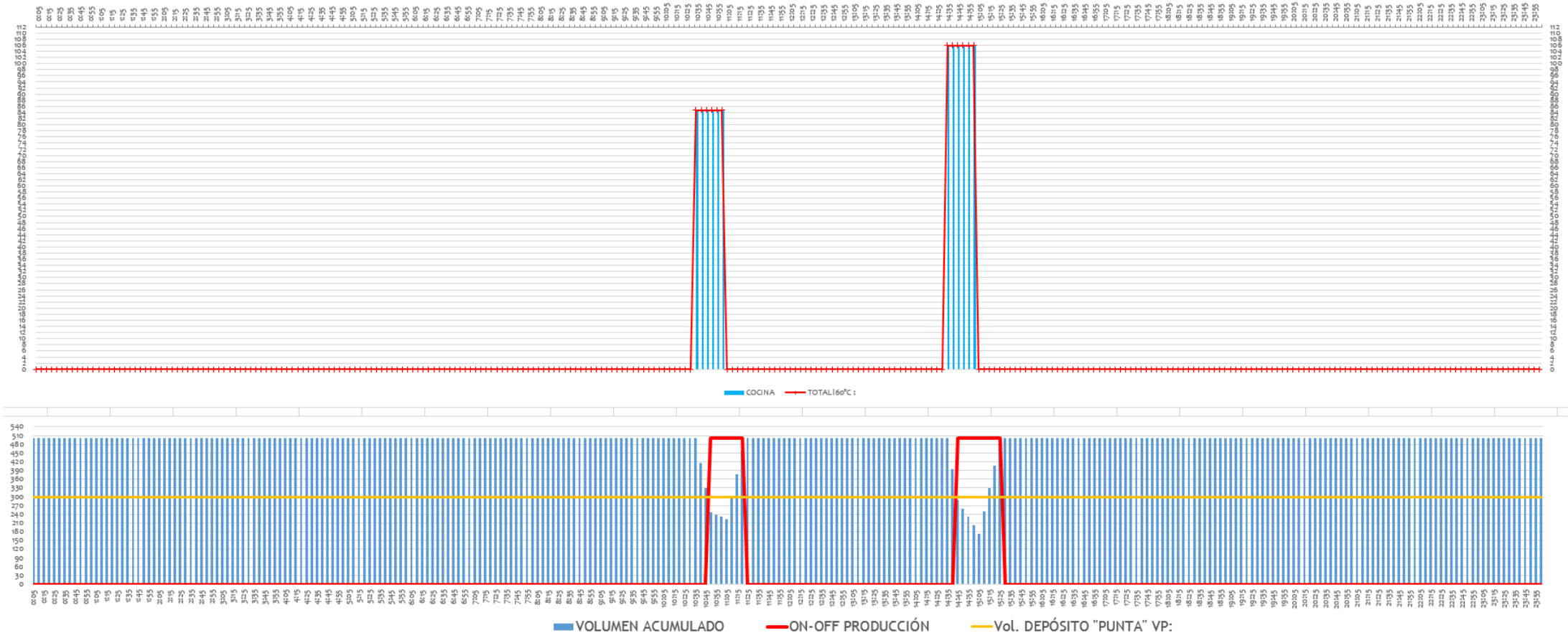
Tres de las subestaciones del centro educativo incluyen un sistema de producción–acumulación de A.C.S. alimentado por la red de calor: HAUR HEZKUNTZA, INSTITUTO PRIMARIA y HAUR ESKOLA. Los tres sistemas son del tipo semi–instantáneo, y sólo el de INSTITUTO PRIMARIA dispone de circuito de recirculación con su bomba.

De los tres sistemas de A.C.S. los de mayor magnitud en cuanto a potencia y consumos son los de HAUR HEZKUNTZA e INSTITUTO PRIMARIA. El primero tiene un interacumulador *GREENHEISS* de 500li/55kW y el segundo tiene un depósito de A.C.S. de 1.000 litros y un intercambiador de 60kW aproximadamente.

En una primera estimación para el tipo de aplicación y de usuarios los volúmenes de acumulación y la potencia de los intercambiadores parecen adecuadas, como reflejan los gráficos de las páginas siguientes.



(Gráfico de consumo de A.C.S. en INSTITUTO PRIMARIA con una acumulación de 1.000 litros y una potencia en intercambiador de 60kW)



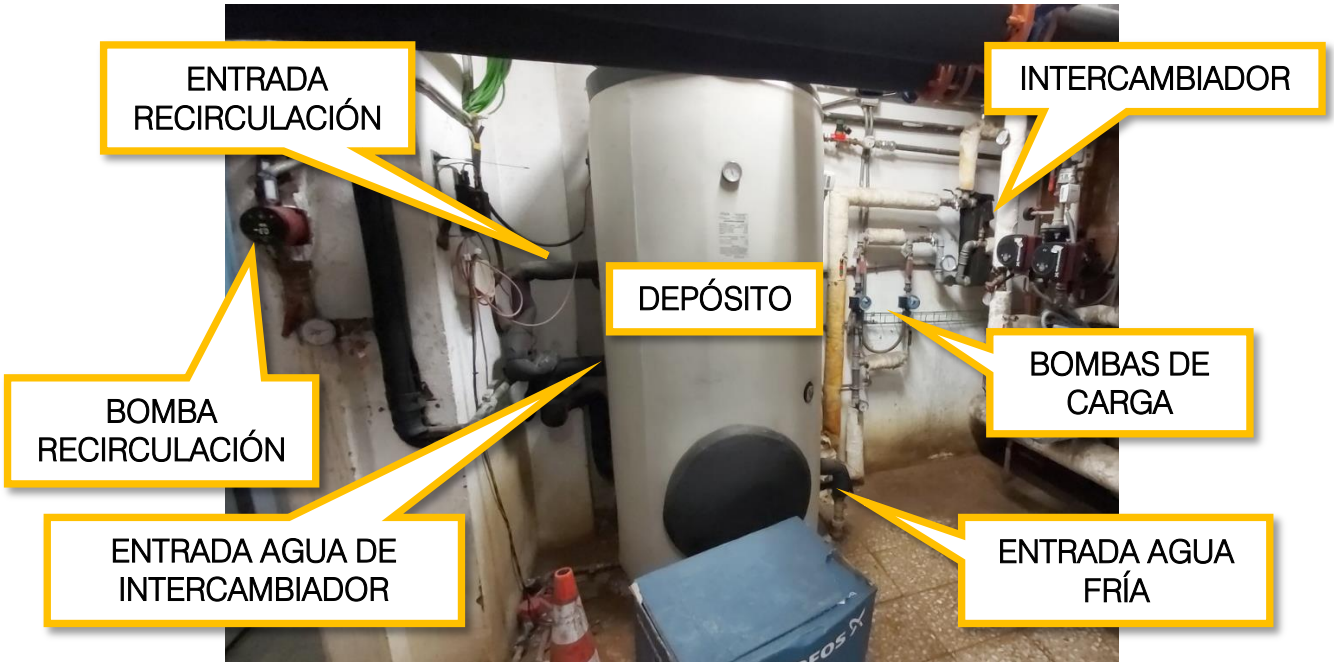
(Gráfico de consumo de A.C.S. en HAUR HEZKUNTZA con una acumulación de 500 litros y una potencia en intercambiador de 55kW)

Desde el punto de vista energético el A.C.S. de las subestaciones genera una serie de inconvenientes en la red de calor:

1º. Los depósitos han de mantenerse a 60ºC las 24^{h} del día y al menos todo el período escolar[2] (setiembre–junio).
2º. La temperatura de distribución de la red para poder mantener los depósitos de A.C.S. a 60ºC no puede bajar de ~70ºC penalizando al ahorro de energía.

Aunque no es objeto del presente Proyecto, una medida que habría que valorar a futuro consistiría en desligar las producciones de A.C.S. de la red de calor instalando sistemas propios autónomos, pero sin descuidar el carácter renovable de dicha producción (DB-HE 4 del CTE), que en la actualidad está garantizado por la Biomasa. La mejor opción para garantizar una contribución renovable del 60%~70%, conforme a la DB-HE 4, sería mediante bombas de calor aire–agua, pero con las potencias de 60kW y 55kW hoy en día todavía no hay equipos suficientemente desarrollados para suministrar esa potencia en agua a 65ºC y con SCOP≥2,5. En consecuencia sería necesario replantear esas producciones quizás aumentando volumen de acumulación para reducir potencia de producción.

El depósito de A.C.S. del INSTITUTO tiene las conexiones hechas de tal manera que no se aprovecha el 100% de su capacidad. El Proyecto sí considera la reforma de estas conexiones para optimizar la acumulación.



(Imagen del sistema de producción y acumulación de A.C.S. en el INSTITUTO PRIMARIA)

[2] No se tiene constancia a la hora de redactar el presente Proyecto que la instalación se pare los meses de verano y se vuelva a poner en marcha en setiembre.

4.5. Resumen de actuaciones

La relación de actuaciones a incluir en el presente Proyecto:

1. Eliminación del módulo superior del silo y renovación–readecuación completa del interior del módulo inferior del silo, con la construcción de un acceso nuevo desde el almacén/oficina del FRONTÓN.
2. Instalación de un complemento a la producción de Biomasa con caldera/s de gas natural de condensación con una potencia total ≥583kW y reforma–adecuación del almacén contiguo a la Sala de Biomasa para su reconversión parcial en Sala de Calderas a Gas.
3. Instalación receptora de gas para alimentar a la nueva Sala de Calderas a gas.
4. Actuaciones en las subestaciones:
   - ⇨ Sustitución de las V2V de primario de los intercambiadores por válvulas PICV o KOMBI proporcionales [0…10]V para un mejor equilibrado y gestión de la potencia.
   - ⇨ Instalación de V2V de asiento proporcionales [0…10]V en el primario de los compensadores hidráulicos, para control de la temperatura hacia circuitos en parte superior de compensadores, en las subestaciones de HAUR HEZKUNTZA e INSTITUTO PRIMARIA.
   - ⇨ Sustitución de las bombas de primario de los compensadores en las subestaciones de HAUR HEZKUNTZA e INSTITUTO PRIMARIA.
   - ⇨ Reforma de las conexiones del depósito A.C.S. del INSTITUTO PRIMARIA para el aprovechamiento máximo del volumen de acumulación.
   - ⇨ Revisión del sistema de control y gestión SEDICAL para la programación de nuevas estrategias para la mejora del funcionamiento y la optimización de la eficiencia energética, con integración de los contadores de energía de subestaciones.
   - ⇨ Reparación y saneado de aislamientos térmicos de tubería en general en los cuartos de las subestaciones.

5. DESCRIPCIÓN PARTICULAR DE LA INSTALACIÓN

5.1. Calderas de condensación a gas

El complemento a la producción de calor con Biomasa se prevé con dos calderas de condensación a gas natural marca *DE DIETRICH*, o equivalente, modelo C330-350 VG/D ECO (una a IZDA. y la otra a DCHA.) de las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y PRESTACIONES

Tipo de generador: solo calefacción
Tipo de caldera: de condensación
Quemador: modulante con premezcla total
Combustible: gas natural

Evacuación de la combustión:
• chimenea o conducto estanco
Clase NO_x: 6
Ref. "Certificado CE": 0063CU3937

Temp. media de func.:
• $T_{func_máx.}$: 90 °C
• $T_{func_mín.}$: 25 °C

CARACTERÍSTICAS

MODELOS			C 340-...						C 640-...			
			280	350	430	500	570	650	560	700	860	1000
Potencia útil • nominal determinada en Qnom (1) (Pn_gen)		kW	260,7	326,7	394,8	461,0	530,4	600,9	521,4	656,3	789,5	922,1
Potencia nominal máx. a 50/30 °C (Pn)		kW	278,8	350,3	424,5	497,1	573,5	651,5	557,5	700,6	849	994,3
Rendimiento en % PCI, carga... % y temp. del agua... °C	• 100 % Pn con temp. med. de 70 °C (RP_n)*	%	98,0	98,1	98,2	98,3	98,4	98,5	98,0	98,1	98,2	98,3
	• 100 % Pn con temp. de retorno de 30 °C	%	104,8	105,2	105,6	106,0	106,4	106,8	104,8	105,2	105,6	106,0
	• 30 % Pn con temp. retorno de 30 °C (R_{pint})*	%	109,2	109,0	108,8	108,6	108,3	108,1	109,2	109,0	108,8	108,6
Eficiencia útil según % de la potencia térmica nominal	• al 100 % Eta 4	%	88,3	88,4	88,5	...	...	...	...	...	...	...
	• al 30 % Eta 1	%	98,4	98,2	98,0	...	...	...	...	...	...	...
Caudal nominal de agua con un Δt = 20 K a 80/60 °C		m^3/h	11,1	13,9	16,8	19,6	22,5	25,5	22,2	27,8	33,6	39,2
Pérdidas en la parada con un Δt = 30 K		W	464	479	493	508	522	537	928	958	986	1016
Potencia eléctrica de los elementos auxiliares con Pn de la caldera (Q_{aux})		W	280	345	450	576	768	720	560	690	900	1152
Potencia eléctrica auxiliar con P mín. de la caldera ($Q_{aux_mín.}$)		W	60	62	76	86	89	80	120	124	152	172
Potencia eléctrica de los elementos auxiliares en espera (Qveille)		W	10	9	10	10	10	10	20	18	20	20
Potencia nominal mín./máx. a 50/30 °C		W	56/278,8	71/350,3	84/424,5	98/497,1	113/573,5	127/651,5	56/557,5	71/700,6	84/849	98/994,3
Potencia nominal mín./máx. a 80/60 °C		kW	51,1/260	64,8/326,7	78,6/394,8	91,5/461	105,5/530,4	118,7/600,9	75,8/521,4	96,7/653,3	122,6/789,5	122,3/922,1
Pérdida de carga en el lado del agua con un Δt = 20 K		mbar	113	110	120	110	125	130	113	110	120	110
Caudal de gas natural H máx. (15 °C-1013 mbar)		m^3/h	28,1	35,2	42,5	49,6	57	64,6	56,3	70,5	85,1	99,3
Caudal másico mín. de humos		kg/h	91	115	138	160	184	205	135	153	216	214
Caudal másico máx. de humos		kg/h	448	561	677	790	907	1 027	896	1 121	1 354	1 579
Temperaturas mín./máx. de humos		°C	30/60	30/61	30/64	30/63	30/66	30/65	30/60	30/61	30/64	30/63
Caudal agua máx.		m^3/h	20,4	25,6	30,9	36,1	41,5	47,0	40,8	51,2	61,8	72,2
Presión disponible en salida de humos		Pa	130	120	130	150	150	150	130	120	130	150
Volumen de agua		l	49	60	71	82	93	104	98	120	142	164
Superficie en planta		m^2	1,32	1,32	1,32	1,54	1,54	1,54	2,83	2,69	2,69	3,13
Peso en vacío		kg	366	400	435	497	533	570	711	775	841	961

(1) Qnom = caudal calorífico nominal.
* Valor certificado.

Su potencia útil nominal unitaria a 80/60ºC es de 326,7kW. La potencia conjunta de las dos calderas es por lo tanto de 653,4kW, es decir, un 12% superior a los 583kW que se estiman necesarios.

Considerando que se trata de una instalación nueva, de acuerdo con la IT 1.2.4.1.2.1. el rendimiento de la caldera debe ser:

1. A potencia útil nominal y t_{MC}=70ºC → $n_1 = 90 + 2 \times \log P_n = 90 + 2 \times log326{,}7 = \mathbf{95{,}02\%}$
2. A carga parcial de 30%.Pn y retorno a 30ºC → $n_2 \geq 97 + logP_n = 97 + log326{,}7 = \mathbf{99{,}51\%}$

Los valores de n_1 y n_2 para la caldera seleccionada de acuerdo con la tabla de características son de **98,1%** y **105,2%** respectivamente, dando cumplimiento a la exigencia de rendimiento del RITE.

La evacuación de los productos de la combustión se conducirá por la fachada del FRONTÓN hasta el nivel de su cubierta mediante chimenea modular de doble pared de acero INOX. marca DINAK, o equivalente, serie DWJ con junta, de 250/310 mm de diámetro, con aislamiento intermedio, especialmente indicada para las combustiones con condensación de humos. La chimenea dispondrá de todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, instalación y mantenimiento, y de un pirostato de humos para el control de la temperatura de los mismos en cada caldera.

La instalación de las calderas se completará con el sistema de desagüe, inertización, y evacuación de condensados a la red de saneamiento.

Las calderas dispondrán de una tarjeta de comunicación individual AD332 GTW 08 Modbus para su comunicación con el BMS de *SEDICAL*.

5.2. Red de tuberías

La conexión de las calderas a gas con el primario del depósito de inercia de la biomasa entre Sala de Calderas a gas y Sala de calderas de Biomasa se realiza con tubería de acero negro s/s EN10255 Serie M (DIN2440) S195T con uniones soldadas.

Todas las tuberías se aíslan térmicamente con manta/coquilla de espuma elastomérica K-FLEX ST o equivalente. El espesor del aislamiento en cada aplicación y para cada caso responde a las exigencias del RITE (IT 1.2.4.2.1.2), seleccionando entre trazados por el exterior y trazados por el interior.

También se aíslan térmicamente válvulas y accesorios para minimizar las pérdidas de energía calorífica.

5.3. Bombas de circulación calderas

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

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

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

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

REFERENCIA	BOMBA
[B1] CALDERA 1	Stratos MAXO-D 50/0,5-9 PN6
[B2] CALDERA 2	Stratos MAXO-D 50/0,5-9 PN6

5.4. Válvulas de control calderas

Cada caldera dispondrá en su circuito individual de carga de válvula de control de dos marca *SIEMENS*, o equivalente, con actuador proporcional [0…10]V cuya misión es la gestión de la temperatura a distribución (parte superior del depósito de inercia) con objeto garantizar el máximo aprovechamiento de la condensación en calderas.

El listado de válvulas seleccionadas es la siguiente:

REFERENCIA	VÁLVULA
[VC1] CALDERA 1	VVG41.50 + SAX61.03
[VC2] CALDERA 2	VVG41.50 + SAX61.03

5.5. Vasos de expansión y válvulas de seguridad calderas

La red de calor ya dispone de un vaso de expansión, pero como la incorporación de las dos calderas gas incrementa el volumen de agua, se prevé la instalación de un vaso de expansión y de una válvula de seguridad con presión de tarado de 6bar para cada caldera:

REFERENCIA	VASO EXPANSIÓN
[VEX1] CALDERA 1	SD 18.10 (VEJIGA BUTILO) + DLV 20
[VEX2] CALDERA 2	SD 18.10 (VEJIGA BUTILO) + DLV 20

REFERENCIA	VÁLVULA SEGURIDAD
[VS1] CALDERA 1	AP295 25-6,0/Br
[VS2] CALDERA 2	AP295 25-6,0/Br

5.6. Contaje de energía calderas

Se prevé el contaje de energía térmica producida en las calderas de gas natural y en la caldera de Biomasa mediante contadores de energía *KAMSTRUP*, o equivalente, conforme al siguiente listado:

REFERENCIA	CONTADOR ENERGÍA
[C1] CALDERA 1	MULTICAL®603 y ULTRAFLOW DN80
[C2] CALDERA 2	MULTICAL®603 y ULTRAFLOW DN80
[C3] CALDERA BIOMASA	MULTICAL®603 y ULTRAFLOW DN80

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

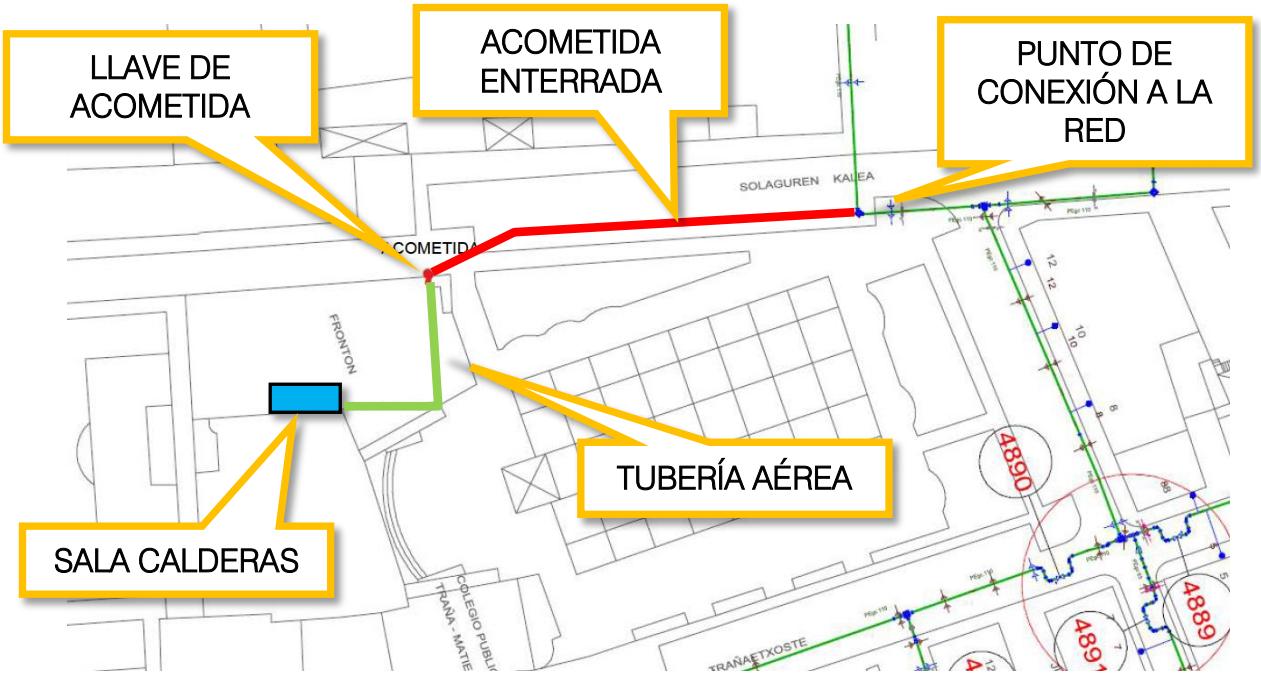
5.7. Gas natural

Las calderas de gas natural requieren de una instalación receptora de gas dimensionada conforme a lo especificado en la normativa vigente de gas, sobre todo en la Norma UNE 60.670 relativa a "*Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar*" y la UNE60.601 en lo que la Sala de Calderas se refiere.

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

	POTENCIA (kW)	RENDIMIENTO (%)	CAUDAL GAS (Nm^3/h)
C340-350	326,7	98,0	31,9
C340-350	326,7	98,0	31,9

La instalación de gas parte de la red que la Cía. Distribuidora *NorteGas* dispone en el entorno del FRONTÓN. Desde ese punto se trazará una acometida interior enterrada hasta la fachada trasera del FRONTÓN en tubería de polietileno DN32 y allí se colocará una llave de acometida.



(Esquema general de la instalación receptora de gas)

En ese punto se situará la estación de regulación y medida (ERM) con capacidad para 100m³/h, 0,4–5bar de presión de entrada, y 100mbar de presión de salida. El contador de gas tamaño G-65 de pistones se ubicará en el interior de la ERM.

La conexión entre ERM Sala de Calderas se realizará con tubería de acero negro s/s DN50 en trazado aéreo y las derivaciones a las dos calderas en el mismo material y DN40:

	ACOMETIDA INTERIOR	ACOMETIDA SALA	CALDERA C1	CALDERA C2
CAUDAL Nm³/h	63,7	63,7	31,9	31,9
DIÁMETRO mm.	11/4"	2"	11/4"	11/4"
LONGITUD m	2,0	48,0	4,0	4,0
PENTRADA kg/cm²	0,40	0,10	0,093	0,093
PSALIDA kg/cm²	0,398	0,093	0,092	0,092
DIFERENCIA PRESIÓN kg/cm²	0,002	0,008	0,001	0,001
ΔP (%)	0,4%	8,2%	1,4%	1,4%
VELOCIDAD m/s	13,23	7,74	8,47	8,47

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

La Sala de Calderas se construirá utilizando una parte del almacén del FRONTÓN. Se mantendrá el acceso directo desde el exterior que existe principalmente para la introducción/extracción de equipos de tamaño (sustituyendo la puerta actual por una puerta cortafuegos EI2 90-C5) y se creará otro acceso nuevo directo desde el exterior pero con vestíbulo que será la vía de acceso habitual.

La puerta existente hará la función de superficie no–resistente que de acuerdo con el punto 5.2.2. de la UNE 60.601 debe ser de 1m^2:

$$S_{NR} = \frac{45}{100} = 0{,}45 < 1 \text{ m}^2$$

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

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

SISTEMAS:
A Ventilación natural (apartados 7.1.1 y 7.1.2 de esta norma).
B Ventilación forzada (impulsión), caudal normal (apartado 7.1.3 de esta norma).
C Ventilación forzada (impulsión), caudal aumentado (apartado 7.1.3 de esta norma).
D Sistema de detección y sistema de corte (apartado 8.1 de esta norma) asociado, 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.

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

- Ventilación inferior:
  - Natural
  - Forzada

- Sistema de detección y corte de gas

La ventilación inferior será natural mediante la apertura de dos huecos con su parte superior ubicada a menos de 50cm del suelo y dotados con rejilla protectora. La superficie de ventilación requerida es de 5cm^2/kW incrementada en un 5% por tratarse de aberturas rectangulares:

$$S = 326{,}5 \times 2 \times 5 \times 1{,}05 \cong 3.429 cm^2$$

El tamaño previsto de los dos huecos de ventilación será de 60x40cm, computando un total de 4.800cm^2>3.429cm^2.

La ventilación superior de la Sala se realiza mediante una abertura al exterior, con el lado inferior situado a menos de 30 cm del techo definitivo de la Sala. La sección libre de la abertura rectangular de acuerdo con el apartado 7.2.1. de la UNE, con un mínimo de 250 cm^2, será de:

$$S = 10 \times A \times 105\% \quad (1)$$

Donde,

- S= superficie libre (cm^2)
- A= superficie en planta de la Sala (m^2)

Aplicando la fórmula (1) a este caso el resultado es:

$$S = 10 \times 14{,}5 \times 105\% \cong 153 < 250 \text{ cm}^2$$

La ventilación superior existente en el espacio del almacén ocupado por la Sala de Calderas nueva supera ampliamente los 250 cm^2 que exige la UNE.



(Imagen de la rejilla de ventilación superior existente)

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

El apartado 5.2.1. de la UNE 60.601/2013 establece las Salas de Calderas como locales de Riesgo Especial. La tabla 2.1 de la DB-SI 1 clasifica la Sala como de riesgo ALTO al ser su potencia P>600 kW. En consecuencia y de acuerdo con la tabla 2.2 de la DB-SI 1 los cerramientos y accesos de la Sala de Calderas tendrán las siguientes características:

	RIESGO ALTO
Resistencia al fuego de paredes y techos	EI 180
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	≤ 25 m
Vestíbulo de independencia	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	2 x EI2 45-C5

Los cerramientos existentes del almacén ya tienen una resistencia mínima EI120. No obstante la construcción de la nueva Sala de Calderas y su vestíbulo de acceso, colonizando una parte del almacén existente, se realizará mediante la incorporación de un trasdosado EI120 en la separación con FRONTÓN y almacén, y un falso techo continuo EI120, que complementarán la resistencia al fuego existente.

El vestíbulo de acceso nuevo se construirá con fábrica de bloque cerámico aligerado revestido y pintado por ambas caras con resistencia EI180.

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

	DOTACIÓN
Sala de Calderas (Riesgo ALTO)	2 extintor 21A-113B

Un extintor se ubicará en el interior de la Sala y el otro en el vestíbulo de acceso.

5.8. Actuaciones hidráulicas en subestaciones

Las actuaciones previstas en las subestaciones, enfocadas a la mejora de la puesta a régimen del sistema, la resolución de las diferencias de caudal, y la optimización de la condensación en las calderas gas, son de forma resumida:

- ⇨ Sustitución de las V2V de primario de los intercambiadores por válvulas PICV o KOMBI proporcionales [0…10]V para un mejor equilibrado y gestión de la potencia.
- ⇨ Instalación de V2V de asiento proporcionales [0…10]V en el primario de los compensadores hidráulicos, para control de la temperatura hacia

circuitos en parte superior de compensadores, en las subestaciones de HAUR HEZKUNTZA e INSTITUTO PRIMARIA.

- ⇨ Sustitución de las bombas de primario de los compensadores en las subestaciones de HAUR HEZKUNTZA e INSTITUTO PRIMARIA.
- ⇨ Reforma de las conexiones del depósito A.C.S. del INSTITUTO PRIMARIA para el aprovechamiento máximo del volumen de acumulación.

Las válvulas de dos vías V2V de primario que sustituirán a las k-flow existentes serán:

REFERENCIA	VÁLVULA
HAUR ESKOLA	VPI46.32F4Q + SSA161.05
HAUR HEZKUNTZA	VPF44.65F25 + SAX61P03
INSTITUTO PRIMARIA	VPF44.65F25 + SAX61P03
FRONTÓN	VPI46.25F1.8Q + SSA161.05
MULTIUSOS	VPI46.25F1.8Q + SSA161.05

Las válvulas de dos vías V2V de primario de los compensadores hidráulicos en las subestaciones de HAUR HEZKUNTZA e INSTITUTO PRIMARIA serán:

REFERENCIA	VÁLVULA
HAUR HEZKUNTZA	VVG41.40 + SAX6103
INSTITUTO PRIMARIA	VVG41.50 + SAX6103

Las bombas que sustituirán a las bombas de primario de los compensadores hidráulicos de HAUR HEZKUNTZA e INSTITUTO PRIMARIA serán:

REFERENCIA	VÁLVULA
HAUR HEZKUNTZA	MAGNA3 D 40-150 F
INSTITUTO PRIMARIA	MAGNA3 D 65-150 F

En la subestación de INSTITUTO PRIMARIA el depósito de acumulación de A.C.S. tiene la conexión del agua procedente del intercambiador a media altura y la conexión de la recirculación por encima. Con esta configuración el aprovechamiento del volumen de acumulación disponible no es total lo que reduce la capacidad del sistema de A.C.S. y genera un mal funcionamiento del conjunto. En la reforma se modificarán las conexiones para el aprovechamiento máximo del depósito.

Tras las reformas de las subestaciones se procederá a una revisión y el posterior saneado y complemento del aislamiento térmico de tuberías en su interior para reducir las pérdidas de energía.



(Imagen de tubería sin aislamiento en la subestación de HAUR HEZKUNTZA)



(Imagen de tubería sin aislamiento en la subestación de MULTIUSOS)

5.9. Silo de Biomasa

Se suprime el módulo superior del silo de Biomasa y se reacondiciona de forma completa el interior del módulo inferior del silo para el aprovechamiento máximo de su volumen para el almacenamiento de pellets, incluyendo sistema de alimentación de la caldera de Biomasa y removedor de fondo.

Se anulará el acceso existente desde la Sala de Calderas de Biomasa y se generará un nuevo acceso desde el lado opuesto, en el interior de la

oficina/almacén interior del FRONTÓN. De acuerdo con la tabla 2.1 de la DB-SI 1 el silo es de riesgo MEDIO y en atención a la tabla 2.2. dispondrá de un vestíbulo de las siguientes características:

	RIESGO MEDIO
Resistencia al fuego de paredes y techos	EI 120
Puertas de comunicación con el resto del edificio	2 x EI2 30-C5

5.10. Electricidad

La reforma de la instalación incluye la instalación de un cuadro eléctrico nuevo [CE1] para el conjunto de elementos y consumidores eléctricos incluidos en la nueva Sala de Calderas a gas. El cuadro eléctrico se ubicará en el vestíbulo de independencia de nueva construcción.

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. Regulación y control

Con el mismo criterio que el establecido para la instalación de electricidad, la instalación de Regulación y Control comprende el control y gestión de todos los equipos e instalaciones implementadas en el presente Proyecto y la revisión/optimización del sistema actual *SEDICAL–HONEYWELL*.

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

⇨ Gestión de la temperatura de producción de las calderas a gas.
⇨ Cascada de la producción de calor → Biomasa–C1–C2.
⇨ Control y gestión del caudal en las calderas de condensación mediante las válvulas [VC1] y [VC2] con la referencia de la temperatura en la parte superior del depósito de inercia.

- ⇨ Control y gestión de la válvula de tres vías de la caldera de Biomasa en función de la estrategia Biomasa–Gas que se establezca (control de potencia y control de condensación).
- ⇨ Integración de los contadores de energía nuevos[3].
- ⇨ Control y gestión de la temperatura en el secundario de las subestaciones.
- ⇨ Control y gestión del caudal en el primario de los compensadores de HAUR HEZKUNTZA e INSTITUTO PRIMARIA con la referencia de la temperatura en la parte superior del compensador hidráulico.

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

Se incluye una revisión completa del sistema *SEDICAL–HONEYWELL* para la optimización de su funcionamiento con la reprogramación de consignas, horarios, límites, parámetros de referencia, etc.

El listado de puntos de control asociado a la reforma que plantea el Proyecto es el siguiente:

LISTA DE FUNCIONES	ED	SD	BUS	EA	SA
SUBESTACIÓN [SC-1] SALA CALDERAS GAS					
analizadores eléctricos					
Analizador cuadro [CE-1]			4		
Alarmas "críticas"					
Alarma general detección de gas	1				
Producción de calor					
Control flujo Caldera C1	1				
Control flujo Caldera C2	1				
Lectura de temperatura ambiente exterior				1	
Lectura de temperatura impulsión Caldera C1				1	
Lectura de temperatura retorno Caldera C1				1	
Lectura de temperatura impulsión Caldera C2				1	
Lectura de temperatura retorno Caldera C2				1	
Lectura de temperatura humos C1				1	
Lectura de temperatura humos C2				1	
Modulación válvula de control VC1					1
Modulación válvula de control VC2					1
Lectura de temperatura superior depósito inercia				1	
Lectura de temperatura inferior depósito inercia				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			
Consigna de temperatura de producción caldera C1					1
Consigna de temperatura de producción caldera C2					1

[3] Los contadores de energía existentes no tiene n posibilidad de integración en el BMS por ser modelos antiguos.

Calderas					
Integración caldera C1			**10**		
Integración caldera C2			**10**		
Contadores de energía Térmica					
Integración contador producción C1			**5**		
Integración contador producción C2			**5**		
SUBESTACIÓN [SC-2] SALA CALDERAS BIOMASA					
Contadores de energía Térmica					
Integración contador producción C3			**5**		
SUBESTACIÓN [SC-3] FRONTÓN					
Producción de calor					
Lectura de temperatura impulsión primario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura retorno primario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				**1**	
Modulación válvula de control primario VC					**1**
SUBESTACIÓN [SC-4] HAUR HEZKUNTZA					
Producción de calor					
Lectura de temperatura impulsión primario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura retorno primario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				**1**	
Modulación válvula de control primario VC					**1**
Lectura de temperatura superior COMPENSADOR				**1**	
Modulación válvula de control secundario VC					**1**
SUBESTACIÓN [SC-5] INSTITUTO PRIMARIA					
Producción de calor					
Lectura de temperatura impulsión primario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura retorno primario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				**1**	
Modulación válvula de control primario VC					**1**
Lectura de temperatura superior COMPENSADOR				**1**	
Modulación válvula de control secundario VC					**1**
SUBESTACIÓN [SC-6] MULTIUSOS					
Producción de calor					
Lectura de temperatura impulsión primario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura retorno primario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				**1**	
Modulación válvula de control primario VC					**1**
SUBESTACIÓN [SC-7] HAUR ESKOLA					
Producción de calor					
Lectura de temperatura impulsión primario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura retorno primario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				**1**	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				**1**	
Modulación válvula de control primario VC					**1**
total	**7**	**4**	**39**	**31**	**11**

El sistema de control y gestión al igual que en la actualidad deberá mantener la posibilidad de acceso remoto desde cualquier ordenador vía internet con los adecuados permisos y niveles de acceso.

La revisión/optimización abarcará también los gráficos del sistema, existentes y nuevos, y la programación de históricos para un correcto seguimiento y explotación de la Instalación.

5.12. Planificación

Con objeto de evitar interferencias con el normal funcionamiento del centro educativo la obra deberá ser ejecutada en un plazo máximo de 10 semanas a contar a partir del 21/06/21.



Irun, abril de 2.021
El ingeniero industrial
Josetxo Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205

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

Peticionario:

Abadiño
Elizateko Udala

ANEJO DE CÁLCULOS

CONDICIONES VERANO NPA 0,4%	T_{DB} (ºC):	31,3					$T_{TERRENO}$ VERANO	20,0	ºC				
	T_{WB} (ºC):	21,2	45,0%HR	13,0gr/kg			$T_{TERRENO}$ INVIERNO	12,0	ºC				
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,6%	T_{DB} (ºC):	-1,5	80,0%HR	2,71gr/kg									
TEMP. INT. FRÍO :	24,0	55,0%HR	10,3gr/kg		TEMP. INT. CALOR:	22,0	20,6%HR	3,4gr/kg					
TEMP. EXT. FRÍO :	29,1				TEMP. EXT. CALOR :	-1,5				MES DESFAVORABLE:	JUNIO		
	M^2	K (KCAL/H°CM^2)	ΔTEM.FRÍO	FRIG/H	(%)		ΔTEM.CAL.	KCAL/H	(%)		HORA DESFAVO.:	12	
VENTANA N	38,1	4,30	5,1	828,9	1,2%		23,5	3.850,0	2,5%	FACTOR SOLAR DEL CRISTAL V	0,630		
VENTANA E	79,2	4,30	5,1	1.723,0	2,5%		23,5	8.003,2	5,2%	FACTOR SOLAR DEL LUCERNARIO H	1,00		
VENTANA O	82,5	4,30	5,1	1.794,8	2,6%		23,5	8.336,6	5,4%	COEFICIENTE CORRECTOR "SOLAR"	1,30		
VENTANA S	13,2	4,30	5,1	287,2	0,4%		23,5	1.333,9	0,9%	CALOR SENSIBLE OCUPACIÓN (KCAL/H)	41,9	NIÑOS	
MURO EXTERIOR N	265,7	1,20	0,7	223,9	0,3%		23,5	7.517,7	4,9%	CALOR LATENTE OCUPACIÓN (KCAL/H)	33,1	NIÑOS	
MURO EXTERIOR E	284,8	1,20	4,1	1.398,7	2,1%		23,5	8.058,1	5,2%	COEF. SIMULTANEIDAD OCUPACIÓN	80%	¿ENFERMOS?	
MURO EXTERIOR O	281,5	1,20	4,1	1.386,9	2,0%		23,5	7.964,8	5,1%	TASA VENTILACIÓN (M^3/H.PER)	0,00		
MURO EXTERIOR S	200,3	1,20	2,0	493,0	0,7%		23,5	5.667,3	3,7%	TASA VENTILACIÓN (M^3/H.M^2)	7,00		
MURO INTERIOR	0,0	0,00	3,0	0,0	0,0%		7,0	0,0	0,0%	DIF. TEMP CON INTERIOR VERANO	3,0		
MURO TERRENO	0,0	0,00	-4,0	0,0	0,0%		10,0	0,0	0,0%	DIF. TEMP CON INTERIOR INVIERNO	7,0		
SUELO	1.284,0	0,95	-4,0	-4.858,7	-7,2%		10,0	12.146,6	7,8%	COEFICIENTE SOMBRA N	100%		
LUCERNARIO	0,0	0,00	5,1	0,0	0,0%		23,5	0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA E	100%		
TECHO EXTERIOR	1.284,0	0,95	5,8	7.035,0	10,4%		23,5	28.544,6	18,4%	COEFICIENTE SOMBRA O	100%		
TECHO INTERIOR	0,0	0,00	3,0	0,0	0,0%	LATENTE	7,0	0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA S	100%		
OCUPACIÓN	0,12	PERSONAS/M^2		5.332,9	7,9%	4.211,6		0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA H	100%		
ILUMINACIÓN	19,0	W/M^2		19.833,5	29,3%			0,0	0,0%	COEF. MAYORACIÓN EQUIPOS VARIOS	105%		
RADIACIÓN V				11.257,9	16,6%				0,0%	FACTOR ILUMINACIÓN	70%	NO ESTÁN OCUPADAS TODAS LAS AULAS	
RADIACIÓN H				0,0	0,0%				0,0%				
VENTILACIÓN	8.988,0	M^3/H	(*)	13.228,7	19,5%	16.751,6		63.365,4	40,9%	COEF. AJUSTE VENTILACIÓN:	100%		
EQUIPOS	5,0	W/M^2		7.829,0	11,5%	0,0		0,0	0,0%	RATIO MODIFICADO:	56,5	m^3/h.per	
(*)	RENOVACIÓN TOTAL 1,5 REN/H				100,0%				100,0%				
ALTURA LOCAL "H":	3,50	M	TOTAL :	67.794,7	KCAL/H	20.963,1		154.788,2	KCAL/H				
	56,5	M^3/H.PER		78,8	KW	24,4	KW	180,0	KW				
η_{TER} RECUPERADOR:	0,0%	(*)		39,1	KCAL/H.M^2	12,1	KCAL/H.M^2	89,3	KCAL/H.M^2				
TEMP. SALIDA REC.:	29,1ºC					η_{TER} RECUPERADOR:		0,0%		¿CONSIDERAR CARGA INTERNA?	NO		
η_{HUM} RECUPERADOR:	0,0%	(*)	OCUPACIÓN:	159	PERSONAS	TEMP. SALIDA REC.:		-1,5ºC					
HUMED. SALIDA REC.:	13,0 GR/KG	RATIO RESULTANTE		10,9	M^2/PERSONA	η_{HUM} RECUPERADOR:		0,0%					
	RATIO DE CÁLCULO (C.T.E.):			10,9	M^2/PERSONA	HUMED. SALIDA REC.:		2,7 GR/KG					
(*) EL AIRE VIENE TRATADO Y ATEMPERADO DEL RECUPERADOR				0,1	PERSONA/M^2	LATENTE A. EXTERIOR:		-4.211,6					
						BALANCE LAT_{EXT}+LAT_{OCUP}:		-0,0					
	COEFICIENTE MAYORACIÓN SEGURIDAD			0,0%				0,0%					
				SENSIBLE		LATENTE		CALEFACCIÓN					
SUP. OCUPADA TOTAL:	1.734,00	M^2	PROPIO:	63	kW	5	kW	106	kW				
				63.449	W	4.897	W	106.306	W				
				36,6	W/m^2	2,8	W/m^2	61,3	W/m^2				
			VENT.:	15	kW	19	kW	74	kW				
				15.382	W	19.479	W	73.681	W				
				8,9	W/m^2	11,2	W/m^2	42,5	W/m^2				
				79	kW	24	kW	180	kW				
				78.831	W	24.376	W	179.986	W				
				45	W/m^2	14	W/m^2	104	W/m^2				

CONDICIONES VERANO NPA 0,4%	T_{DB} (ºC):	31,3					$T_{TERRENO}$ VERANO	20,0	ºC				
	T_{WB} (ºC):	21,2	45,0%HR	13,0gr/kg			$T_{TERRENO}$ INVIERNO	12,0	ºC				
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,6%	T_{DB} (ºC):	-1,5	80,0%HR	2,71gr/kg									
TEMP. INT. FRÍO :	24,0	55,0%HR	10,3gr/kg		TEMP. INT. CALOR:	22,0	22,6%HR	3,7gr/kg					
TEMP. EXT. FRÍO :	29,1				TEMP. EXT. CALOR :	-1,5				MES DESFAVORABLE:	JUNIO		
	M^2	K (KCAL/H°CM^2)	ΔTEM.FRÍO	FRIG/H	(%)		ΔTEM.CAL.	KCAL/H	(%)		HORA DESFAVO.:	12	
VENTANA N	0,0	2,15	5,1	0,0	0,0%		23,5	0,0	0,0%	FACTOR SOLAR DEL CRISTAL V	0,420		
VENTANA E	13,8	2,15	5,1	150,1	1,3%		23,5	697,2	3,3%	FACTOR SOLAR DEL LUCERNARIO H	1,00		
VENTANA O	13,8	2,15	5,1	150,1	1,3%		23,5	697,2	3,3%	COEFICIENTE CORRECTOR "SOLAR"	1,30		
VENTANA S	7,3	2,15	5,1	79,1	0,7%		23,5	367,6	1,7%	CALOR SENSIBLE OCUPACIÓN (KCAL/H)	38,7	NIÑOS	
MURO EXTERIOR N	35,2	0,60	0,7	14,8	0,1%		23,5	498,0	2,4%	CALOR LATENTE OCUPACIÓN (KCAL/H)	30,7	NIÑOS	
MURO EXTERIOR E	98,2	0,60	4,1	241,1	2,1%		23,5	1.389,2	6,6%	COEF. SIMULTANEIDAD OCUPACIÓN	75%	¿ENFERMOS?	
MURO EXTERIOR O	98,2	0,60	4,1	241,9	2,1%		23,5	1.389,2	6,6%	TASA VENTILACIÓN (M^3/H.PER)	0,00		
MURO EXTERIOR S	27,9	0,60	2,0	34,4	0,3%		23,5	395,1	1,9%	TASA VENTILACIÓN (M^3/H.M^2)	3,20		
MURO INTERIOR	0,0	0,00	3,0	0,0	0,0%		7,0	0,0	0,0%	DIF. TEMP CON INTERIOR VERANO	3,0		
MURO TERRENO	0,0	0,00	-4,0	0,0	0,0%		10,0	0,0	0,0%	DIF. TEMP CON INTERIOR INVIERNO	7,0		
SUELO	374,0	0,52	-4,0	-771,9	-6,6%		10,0	1.929,8	9,1%	COEFICIENTE SOMBRA N	100%		
LUCERNARIO	0,0	0,00	5,1	0,0	0,0%		23,5	0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA E	100%		
TECHO EXTERIOR	374,0	0,60	5,8	1.304,0	11,1%		23,5	5.291,0	25,1%	COEFICIENTE SOMBRA O	100%		
TECHO INTERIOR	0,0	0,00	3,0	0,0	0,0%	LATENTE	7,0	0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA S	100%		
OCUPACIÓN	0,10	PERSONAS/M^2		1.044,9	8,9%	830,1		0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA H	100%		
ILUMINACIÓN	12,0	W/M^2		3.473,7	29,6%			0,0	0,0%	COEF. MAYORACIÓN EQUIPOS VARIOS	105%		
RADIACIÓN V				1.318,1	11,2%				0,0%	FACTOR ILUMINACIÓN	90%	NO ESTÁN OCUPADAS TODAS LAS AULAS	
RADIACIÓN H				0,0	0,0%				0,0%				
VENTILACIÓN	1.196,8	M^3/H	(*)	1.761,5	15,0%	2.230,6		8.437,4	40,0%	COEF. AJUSTE VENTILACIÓN:	100%		
EQUIPOS	8,0	W/M^2		2.701,8	23,0%	0,0		0,0	0,0%	RATIO MODIFICADO:	33,2	m^3/h.per	
(*)	RENOVACIÓN TOTAL / REN/H				100,0%				100,0%				
ALTURA LOCAL "H":	3,20	M	TOTAL :	11.743,6	KCAL/H	3.060,7		21.091,8	KCAL/H				
	33,2	M^3/H.PER		13,7	kW	3,6	kW	24,5	kW				
η_{TER} RECUPERADOR:	0,0%	(*)		31,4	KCAL/H.M^2	8,2	KCAL/H.M^2	56,4	KCAL/H.M^2				
TEMP. SALIDA REC.:	29,1ºC					η_{TER} RECUPERADOR:		0,0%		¿CONSIDERAR CARGA INTERNA?	NO		
η_{HUM} RECUPERADOR:	0,0%	(*)	OCUPACIÓN:	36	PERSONAS	TEMP. SALIDA REC.:		-1,5ºC					
HUMED. SALIDA REC.:	13,0 GR/KG	RATIO RESULTANTE		10,4	M^2/PERSONA	η_{HUM} RECUPERADOR:		0,0%					
	RATIO DE CÁLCULO (C.T.E.):			10,4	M^2/PERSONA	HUMED. SALIDA REC.:		2,7 GR/KG					
(*) EL AIRE VIENE TRATADO Y ATEMPERADO DEL RECUPERADOR				0,1	PERSONA/M^2	LATENTE A. EXTERIOR:		-830,1					
						BALANCE LAT_{EXT}+LAT_{OCUP}:		-0,0					
	COEFICIENTE MAYORACIÓN SEGURIDAD			0,0%				0,0%					
				SENSIBLE		LATENTE		CALEFACCIÓN					
SUP. OCUPADA TOTAL:	374,00	M^2	PROPIO:	12	kW	1	kW	15	kW				
				11.607	W	965	W	14.714	W				
				31,0	W/m^2	2,6	W/m^2	39,3	W/m^2				
			VENT.:	2	kW	3	kW	10	kW				
				2.048	W	2.594	W	9.811	W				
				5,5	W/m^2	6,9	W/m^2	26,2	W/m^2				
				14	kW	4	kW	25	kW				
				13.655	W	3.559	W	24.525	W				
				37	W/m^2	10	W/m^2	66	W/m^2				

CONDICIONES VERANO NPA 0,4%	T_{DB} (ºC):	31,3					$T_{TERRENO}$ VERANO	20,0	ºC				
	T_{WB} (ºC):	21,2	45,0%HR	13,0gr/kg			$T_{TERRENO}$ INVIERNO	12,0	ºC				
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,6%	T_{DB} (ºC):	-1,5	80,0%HR	2,71gr/kg									
TEMP. INT. FRÍO :	24,0	55,0%HR	10,3gr/kg		TEMP. INT. CALOR:	22,0	25,9%HR	4,3gr/kg					
TEMP. EXT. FRÍO :	29,1				TEMP. EXT. CALOR :	-1,5				MES DESFAVORABLE:	JUNIO		
	M^2	K (KCAL/H°CM^2)	ΔTEM.FRÍO	FRIG/H	(%)		ΔTEM.CAL.	KCAL/H	(%)		HORA DESFAVO.:	12	
VENTANA N	0,0	4,30	5,1	0,0	0,0%		23,5	0,0	0,0%	FACTOR SOLAR DEL CRISTAL V	0,630		
VENTANA E	322,8	4,30	5,1	7.022,6	4,0%		23,5	32.618,9	11,2%	FACTOR SOLAR DEL LUCERNARIO H	1,00		
VENTANA O	322,8	4,30	5,1	7.022,6	4,0%		23,5	32.618,9	11,2%	COEFICIENTE CORRECTOR "SOLAR"	1,30		
VENTANA S	8,2	4,30	5,1	177,5	0,1%		23,5	824,6	0,3%	CALOR SENSIBLE OCUPACIÓN (KCAL/H)	41,9	NIÑOS	
MURO EXTERIOR N	249,6	1,20	0,7	210,4	0,1%		23,5	7.062,2	2,4%	CALOR LATENTE OCUPACIÓN (KCAL/H)	33,1	NIÑOS	
MURO EXTERIOR E	637,2	1,20	4,1	3.129,4	1,8%		23,5	18.028,9	6,2%	COEF. SIMULTANEIDAD OCUPACIÓN	85%	¿ENFERMOS?	
MURO EXTERIOR O	637,2	1,20	4,1	3.139,4	1,8%		23,5	18.028,9	6,2%	TASA VENTILACIÓN (M^3/H.PER)	0,00		
MURO EXTERIOR S	241,4	1,20	2,0	594,3	0,3%		23,5	6.831,3	2,3%	TASA VENTILACIÓN (M^3/H.M^2)	18,00		
MURO INTERIOR	0,0	0,00	3,0	0,0	0,0%		7,0	0,0	0,0%	DIF. TEMP CON INTERIOR VERANO	3,0		
MURO TERRENO	0,0	0,00	-4,0	0,0	0,0%		10,0	0,0	0,0%	DIF. TEMP CON INTERIOR INVIERNO	7,0		
SUELO	1.102,0	0,95	-4,0	-4.170,0	-2,4%		10,0	10.424,9	3,6%	COEFICIENTE SOMBRA N	100%		
LUCERNARIO	0,0	0,00	5,1	0,0	0,0%		23,5	0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA E	100%		
TECHO EXTERIOR	1.102,0	0,95	5,8	6.037,9	3,4%		23,5	24.498,6	8,4%	COEFICIENTE SOMBRA O	100%		
TECHO INTERIOR	0,0	0,00	3,0	0,0	0,0%	LATENTE	7,0	0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA S	100%		
OCUPACIÓN	0,69	PERSONAS/M^2		26.905,4	15,3%	21.248,3		0,0	0,0%	COEFICIENTE SOMBRA H	100%		
ILUMINACIÓN	19,0	W/M^2		41.108,2	23,4%			0,0	0,0%	COEF. MAYORACIÓN EQUIPOS VARIOS	105%		
RADIACIÓN V				39.910,8	22,8%				0,0%	FACTOR ILUMINACIÓN	60%	NO ESTÁN OCUPADAS TODAS LAS AULAS	
RADIACIÓN H				0,0	0,0%				0,0%				
VENTILACIÓN	19.836,0	M^3/H	(*)	29.194,9	16,6%	36.969,7		139.843,8	48,1%	COEF. AJUSTE VENTILACIÓN:	100%		
EQUIPOS	4,0	W/M^2		15.145,1	8,6%	0,0		0,0	0,0%	RATIO MODIFICADO:	26,3	m^3/h.per	
(*)	RENOVACIÓN TOTAL 1,5 REN/H				100,0%				100,0%				
ALTURA LOCAL "H":	3,20	M	TOTAL :	175.428,5	KCAL/H	58.218,1		290.781,1	KCAL/H				
	26,3	M^3/H.PER		204,0	KW	67,7	KW	338,1	KW				
η_{TER} RECUPERADOR:	0,0%	(*)		41,8	KCAL/H.M^2	13,9	KCAL/H.M^2	69,3	KCAL/H.M^2				
TEMP. SALIDA REC.:	29,1ºC					η_{TER} RECUPERADOR:		0,0%		¿CONSIDERAR CARGA INTERNA?	NO		
η_{HUM} RECUPERADOR:	0,0%	(*)	OCUPACIÓN:	755	PERSONAS	TEMP. SALIDA REC.:		-1,5ºC					
HUMED. SALIDA REC.:	13,0 GR/KG	RATIO RESULTANTE		5,6	M^2/PERSONA	η_{HUM} RECUPERADOR:		0,0%					
	RATIO DE CÁLCULO (C.T.E.):			5,6	M^2/PERSONA	HUMED. SALIDA REC.:		2,7 GR/KG					
(*) EL AIRE VIENE TRATADO Y ATEMPERADO DEL RECUPERADOR				0,2	PERSONA/M^2	LATENTE A. EXTERIOR:		-21.248,3					
						BALANCE LAT_{EXT}+LAT_{OCUP}:		-0,0					
	COEFICIENTE MAYORACIÓN SEGURIDAD			0,0%				0,0%					
				SENSIBLE		LATENTE		CALEFACCIÓN					
SUP. OCUPADA TOTAL:	4.193,00	M^2	PROPIO:	170	kW	25	kW	176	kW				
				170.039	W	24.707	W	175.508	W				
				40,6	W/m^2	5,9	W/m^2	41,9	W/m^2				
			VENT.:	34	kW	43	kW	163	kW				
				33.948	W	42.988	W	162.609	W				
				8,1	W/m^2	10,3	W/m^2	38,8	W/m^2				
				204	kW	68	kW	338	kW				
				203.987	W	67.695	W	338.118	W				
				49	W/m^2	16	W/m^2	81	W/m^2				

CONDICIONES VERANO NPA 0,4%	T_{DB} (ºC):	31,3					$T_{TERRENO}$ VERANO	20,0	ºC			
	T_{WB} (ºC):	21,2	*45,0%HR*	13,0gr/kg			$T_{TERRENO}$ INVIERNO	12,0	ºC			
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,6%	T_{DB} (ºC):	-1,5	*80,0%HR*	2,71gr/kg								
TEMP. INT. FRÍO :	*24,0*	*55,0%HR*	10,3gr/kg		TEMP. INT. CALOR:	*21,0*	*17,5%HR*	2,7gr/kg				
TEMP. EXT. FRÍO :	*29,1*				TEMP. EXT. CALOR :	*-1,5*				*MES DESFAVORABLE:*	*JUNIO*	
	M^2	K (KCAL/H°CM^2)	ΔTEM.FRÍO	FRIG/H	(%)	ΔTEM.CAL.	KCAL/H	(%)		*HORA DESFAVO.:*	*12*	
VENTANA N	0,0	4,30	5,1	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		FACTOR SOLAR DEL CRISTAL V	0,630	
VENTANA E	0,0	4,30	5,1	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		FACTOR SOLAR DEL LUCERNARIO H	1,00	
VENTANA O	0,0	4,30	5,1	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		COEFICIENTE CORRECTOR "SOLAR"	1,30	
VENTANA S	0,0	4,30	5,1	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		CALOR SENSIBLE OCUPACIÓN (KCAL/H)	*64,5*	
MURO EXTERIOR N	31,4	1,55	*0,7*	34,0	7,0%	22,5	1.091,9	24,3%		CALOR LATENTE OCUPACIÓN (KCAL/H)	*47,3*	
MURO EXTERIOR E	0,0	1,55	*4,1*	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		COEF. SIMULTANEIDAD OCUPACIÓN	100%	
MURO EXTERIOR O	0,0	1,55	*4,1*	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		TASA VENTILACIÓN (M^3/H.PER)	0,00	
MURO EXTERIOR S	28,7	1,55	*2,0*	90,9	18,8%	22,5	1.000,0	22,3%		TASA VENTILACIÓN (M^3/H.M^2)	8,20	
MURO INTERIOR	0,0	0,00	5,1	0,0	0,0%	11,0	0,0	0,0%		DIF. TEMP CON INTERIOR VERANO	5,1	
MURO TERRENO	0,0	0,00	-4,0	0,0	0,0%	9,0	0,0	0,0%		DIF. TEMP CON INTERIOR INVIERNO	11,0	
SUELO	25,0	1,29	-4,0	-129,0	-26,6%	9,0	290,3	6,5%		COEFICIENTE SOMBRA N	100%	
LUCERNARIO	0,0	0,00	5,1	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA E	100%	
TECHO EXTERIOR	25,0	1,29	5,8	186,8	38,6%	22,5	725,6	16,2%		COEFICIENTE SOMBRA O	100%	
TECHO INTERIOR	0,0	0,00	5,1	0,0	0,0%	LATENTE 11,0	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA S	100%	
OCUPACIÓN	0,00	*PERSONAS/M^2*		0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA H	100%	
ILUMINACIÓN	0,0	*W/M^2*		0,0	0,0%		0,0	0,0%		COEF. MAYORACIÓN EQUIPOS VARIOS	100%	
RADIACIÓN V				0,0	0,0%			0,0%		FACTOR ILUMINACIÓN	100%	
RADIACIÓN H				0,0	0,0%			0,0%				
VENTILACIÓN	*205,0*	*M^3/H*	(*)	*301,7*	62,3%	*382,1*	*1.383,8*	30,8%		COEF. AJUSTE VENTILACIÓN:	100%	
EQUIPOS	0,0	*W/M^2*		0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0%		RATIO MODIFICADO:	#####	m^3/h.per
(*)	*RENOVACIÓN TOTAL 3 REN/H*				100,0%			100,0%				
ALTURA LOCAL "H":	*3,30*	*M*	TOTAL :	**484,3**	KCAL/H	**382,1**		**4.491,5**	KCAL/H			
	#¡DIV/0!	*M^3/H.PER*		**0,6**	kW	**0,4**	kW	**5,2**	kW			
η_{TER} RECUPERADOR:	**0,0%**	(*)		**23,1**	KCAL/H.M^2	**18,2**	KCAL/H.M^2	**213,9**	KCAL/H.M^2			
TEMP. SALIDA REC.:	29,1ºC					**η_{TER} RECUPERADOR:**		**0,0%**		*¿CONSIDERAR CARGA INTERNA?*	NO	
η_{HUM} RECUPERADOR:	**0,0%**	(*)	OCUPACIÓN:	0	PERSONAS	TEMP. SALIDA REC.:		-1,5ºC				
HUMED. SALIDA REC.:	13,0 GR/KG	*RATIO RESULTANTE*		*#¡DIV/0!*	*M^2/PERSONA*	**η_{HUM} RECUPERADOR:**		**0,0%**				
	RATIO DE CÁLCULO (C.T.E.):			*#¡DIV/0!*	*M^2/PERSONA*	HUMED. SALIDA REC.:		2,7 GR/KG				
(*) EL AIRE VIENE TRATADO Y ATEMPERADO DEL RECUPERADOR				*0,0*	PERSONA/M^2	LATENTE A. EXTERIOR:		-0,0				
						BALANCE LAT_{EXT}+LAT_{OCUP}:		-0,0				
	COEFICIENTE MAYORACIÓN SEGURIDAD			*0,0%*				*0,0%*				
				SENSIBLE		**LATENTE**		**CALEFACCIÓN**				
SUP. OCUPADA TOTAL:	*21,00*	*M^2*	**PROPIO:**	**0**	kW	**0**	kW	**4**	kW			
				212	W	0	W	3.614	W			
				10,1	W/m^2	0,0	W/m^2	172,1	W/m^2			
			VENT.:	**0**	kW	**0**	kW	**2**	kW			
				351	W	444	W	1.609	W			
				16,7	W/m^2	21,2	W/m^2	76,6	W/m^2			
				1	kW	**0**	kW	**5**	kW			
				563	W	444	W	5.223	W			
				27	W/m^2	21	W/m^2	249	W/m^2			

CONDICIONES VERANO NPA 0,4%	T_{DB} (ºC):	31,3					$T_{TERRENO}$ VERANO	20,0	ºC			
	T_{WB} (ºC):	21,2	*45,0%HR*	13,0gr/kg			$T_{TERRENO}$ INVIERNO	12,0	ºC			
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,6%	T_{DB} (ºC):	-1,5	*80,0%HR*	2,71gr/kg								
TEMP. INT. FRÍO :	*24,0*	*55,0%HR*	10,3gr/kg		TEMP. INT. CALOR:	*21,0*	*17,5%HR*	2,7gr/kg				
TEMP. EXT. FRÍO :	*29,1*				TEMP. EXT. CALOR :	*-1,5*				*MES DESFAVORABLE:*	*JUNIO*	
	M^2	K (KCAL/H°CM^2)	ΔTEM.FRÍO	FRIG/H	(%)	ΔTEM.CAL.	KCAL/H	(%)		*HORA DESFAVO.:*	*12*	
VENTANA N	0,0	3,44	5,1	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		FACTOR SOLAR DEL CRISTAL V	0,630	
VENTANA E	0,0	3,44	5,1	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		FACTOR SOLAR DEL LUCERNARIO H	1,00	
VENTANA O	0,0	3,44	5,1	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		COEFICIENTE CORRECTOR "SOLAR"	1,30	
VENTANA S	2,4	3,44	5,1	41,8	4,2%	22,5	185,8	2,8%		CALOR SENSIBLE OCUPACIÓN (KCAL/H)	*64,5*	
MURO EXTERIOR N	0,0	0,86	*0,7*	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		CALOR LATENTE OCUPACIÓN (KCAL/H)	*47,3*	
MURO EXTERIOR E	9,6	0,86	*4,1*	33,6	3,4%	22,5	185,2	2,8%		COEF. SIMULTANEIDAD OCUPACIÓN	100%	
MURO EXTERIOR O	9,6	0,86	*4,1*	33,7	3,4%	22,5	185,2	2,8%		TASA VENTILACIÓN (M^3/H.PER)	0,00	
MURO EXTERIOR S	93,3	0,86	*2,0*	164,0	16,5%	22,5	1.805,4	27,2%		TASA VENTILACIÓN (M^3/H.M^2)	6,40	
MURO INTERIOR	0,0	0,00	4,0	0,0	0,0%	11,0	0,0	0,0%		DIF. TEMP CON INTERIOR VERANO	4,0	
MURO TERRENO	0,0	0,00	-4,0	0,0	0,0%	9,0	0,0	0,0%		DIF. TEMP CON INTERIOR INVIERNO	11,0	
SUELO	58,0	1,03	-4,0	-239,4	-24,1%	9,0	538,7	8,1%		COEFICIENTE SOMBRA N	100%	
LUCERNARIO	0,0	0,00	5,1	0,0	0,0%	22,5	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA E	100%	
TECHO EXTERIOR	58,0	0,95	5,8	317,8	32,0%	22,5	1.234,5	18,6%		COEFICIENTE SOMBRA O	100%	
TECHO INTERIOR	0,0	0,00	4,0	0,0	0,0%	LATENTE 11,0	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA S	100%	
OCUPACIÓN	0,00	*PERSONAS/M^2*		0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA H	100%	
ILUMINACIÓN	0,0	*W/M^2*		0,0	0,0%		0,0	0,0%		COEF. MAYORACIÓN EQUIPOS VARIOS	100%	
RADIACIÓN V				93,9	9,5%			0,0%		FACTOR ILUMINACIÓN	100%	
RADIACIÓN H				0,0	0,0%			0,0%				
VENTILACIÓN	*371,2*	*M^3/H*	(*)	*546,3*	55,1%	*691,8*	*2.505,6*	37,7%		COEF. AJUSTE VENTILACIÓN:	100%	
EQUIPOS	0,0	*W/M^2*		0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0%		RATIO MODIFICADO:	#####	m^3/h.per
(*)	*RENOVACIÓN TOTAL 2 REN/H*				100,0%			100,0%				
ALTURA LOCAL "H":	*3,30*	*M*	TOTAL :	**991,6**	KCAL/H	**691,8**		**6.640,3**	KCAL/H			
	#¡DIV/0!	*M^3/H.PER*		**1,2**	kW	**0,8**	kW	**7,7**	kW			
η_{TER} RECUPERADOR:	**0,0%**	(*)		**17,1**	KCAL/H.M^2	**11,9**	KCAL/H.M^2	**114,5**	KCAL/H.M^2			
TEMP. SALIDA REC.:	29,1ºC					**η_{TER} RECUPERADOR:**		**0,0%**		*¿CONSIDERAR CARGA INTERNA?*	NO	
η_{HUM} RECUPERADOR:	**0,0%**	(*)	OCUPACIÓN:	0	PERSONAS	TEMP. SALIDA REC.:		-1,5ºC				
HUMED. SALIDA REC.:	13,0 GR/KG	*RATIO RESULTANTE*		*#¡DIV/0!*	*M^2/PERSONA*	**η_{HUM} RECUPERADOR:**		**0,0%**				
	RATIO DE CÁLCULO (C.T.E.):			*#¡DIV/0!*	*M^2/PERSONA*	HUMED. SALIDA REC.:		2,7 GR/KG				
(*) EL AIRE VIENE TRATADO Y ATEMPERADO DEL RECUPERADOR				*0,0*	PERSONA/M^2	LATENTE A. EXTERIOR:		-0,0				
						BALANCE LAT_{EXT}+LAT_{OCUP}:		-0,0				
	COEFICIENTE MAYORACIÓN SEGURIDAD			*0,0%*				*0,0%*				
				SENSIBLE		**LATENTE**		**CALEFACCIÓN**				
SUP. OCUPADA TOTAL:	*58,00*	*M^2*	**PROPIO:**	**1**	kW	**0**	kW	**5**	kW			
				518	W	0	W	4.808	W			
				8,9	W/m^2	0,0	W/m^2	82,9	W/m^2			
			VENT.:	**1**	kW	**1**	kW	**3**	kW			
				635	W	804	W	2.913	W			
				11,0	W/m^2	13,9	W/m^2	50,2	W/m^2			
				1	kW	**1**	kW	**8**	kW			
				1.153	W	804	W	7.721	W			
				20	W/m^2	14	W/m^2	133	W/m^2			

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

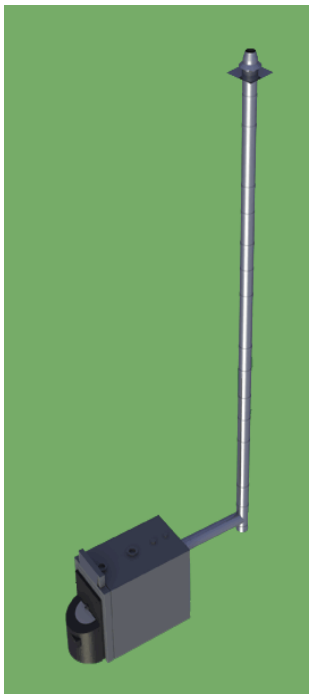
Cliente
Proyecto

Nº Escrito
Fecha 23/03/2021

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

1. DATOS DEL ENTORNO Y DEL GENERADOR

Altitud:	m	100
Tª amb. máxima:	ºC	15
Tª amb. mínima:	ºC	10
Montaje:		Exterior
Combustible:		Gas Natural
Tipo de generador:		Caldera presurizada
Condensación:		SI



		Nominal	Mínima
Potencia:	kW	326	64
Rendimiento:	%	98	109
Tª de humos:	ºC	45	30
Tiro mínimo:	Pa	0	0
Caudal:	g/s	*139,28*	*24,99*
CO_2 :	%	*10,2*	*10,01*

2. DATOS DEL CONDUCTO

TRAMO HORIZONTAL (COND. UNIÓN)

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

TRAMO VERTICAL

Altura total:	m	12
Longitud total:	m	12
Conexión:		Te de 135º: 1
Tipo de salida:		Sombrerete antilluvia

3. CÁLCULOS Y COMPROBACIONES

REQUISITOS DE PRESIÓN

Primer requisito de presión:		Pz	≥	Pze	Cumple
Potencia nominal:	Pa	3,24	>	-0,02	**SI**
Potencia mínima:	Pa	5,33	>	-0,81	**SI**

Segundo requisito de presión:		Pz	≥	Pb	Cumple
Potencia nominal:	Pa	3,24	>	0	**SI**
Potencia mínima:	Pa	5,33	>	0	**SI**

Tiro de la Instalación (a mayores del mínimo requerido)		Pz-Pze
Potencia nominal:	Pa	**3,27**
Potencia mínima:	Pa	**6,14**

REQUISITOS DE TEMPERATURA

Primer requisito de temperatura:		Tiob	≥	Tg	Cumple
A potencia nominal:	ºC	39,2	>	0	**SI**
A potencia mínima:	ºC	20,4	>	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:		**DW con junta**
Diámetro interior:	mm	**250**
Diámetro exterior:	mm	**310**
Designación EN 1856-1:		**T200 P1 W V2 O00**

		Nominal	Mínima
Velocidad media de los humos:	m/s	2,7	0,5
Tª media de los humos:	ºC	45	30
Tª media de la pared exterior:	ºC	18	16

TRAMO VERTICAL

Gama:		**DW con junta**
Diámetro interior:	mm	**250**
Diámetro exterior:	mm	**310**
Designación EN 1856-1:		**T200 P1 W V2 O00**

		Nominal	Mínima
Velocidad media de los humos:	m/s	2,7	0,5
Tª media de los humos:	ºC	43	27
Tª media de la pared exterior:	ºC	11	10

SALIDA DE LA CHIMENEA

		Nominal	Mínima
Velocidad de los humos:	m/s	2,7	0,5
Tª de los humos:	ºC	41	24
Tª de la pared exterior:	ºC	11	10

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos técnicos

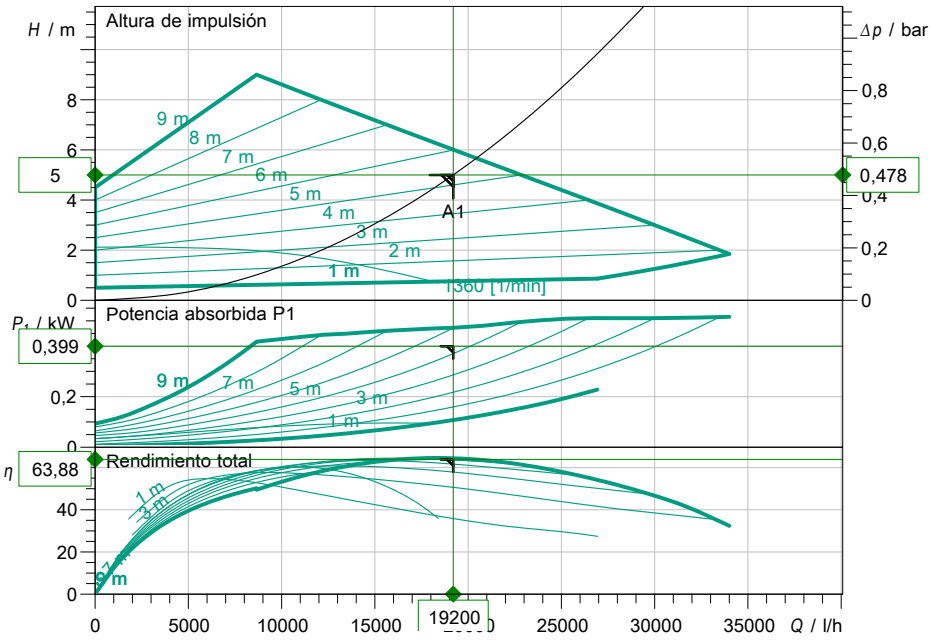
Bomba doble inteligente Premium de rotor húmedo Stratos MAXO-D 50/0,5-9 PN6

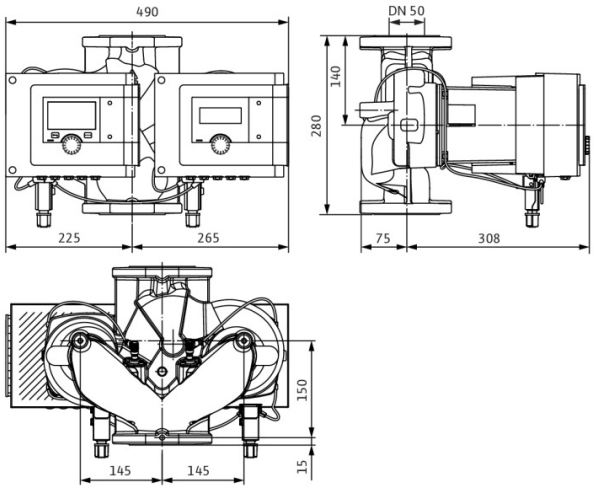
Nombre del proyecto TRAÑA MATIENA ESKOLA/CALDERAS A GAS

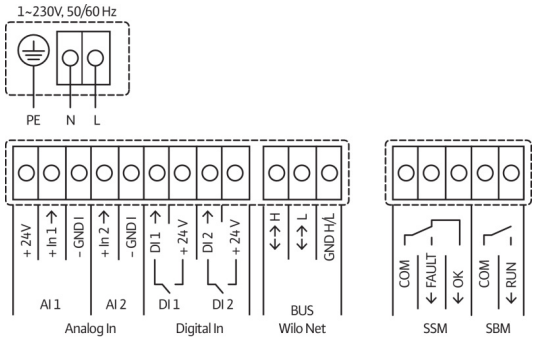
ID proyecto
Lugar de montaje
Número de posición de cliente

Fecha 24.03.2021

Diagrama característico







Datos proyectados

Caudal	19200,00 l/h
Altura	5,00 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	75,00 °C
Densidad	974,80 kg/m³
Viscosidad cinemática	0,38 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	19200,00 l/h
Altura	5,00 m
Potencia absorbida P1	0,40 kW

Datos de los productos

Bomba doble inteligente Premium de rotor húmedo Stratos MAXO-D 50/0,5-9 PN6/10

Modo de funcionamiento	dp-v HR
Presión máxima de trabajo	10 bar
Temperatura del fluido	-10 °C ... + 110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110°C	5 / 12 / 18

Datos del motor

Tipo de motor	Motor EC
Indice de eficiencia energética	
Alimentación eléctrica	1~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	+-10 %
Velocidad máx.	
Potencia absorbida P1	0,55 kW
Intensidad absorbida	2,4 A
Grado de protección	IPX4D
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	Protección interna contra
Compatibilidad electromagnética	
Emisión de interferencias	EN 61800-3:2004+A1:2012/
Resistencia a interferencias	EN 61800-3:2004+A1:2012/
Prensaestopas	

Medidas de acoplamiento

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1301/EN-GJL-250
Rodete	PPS-GF40
Eje	1.4028, con recubrimiento DLC
Material del cojinete	Carbón, impregnado con antimonio

Información de pedido

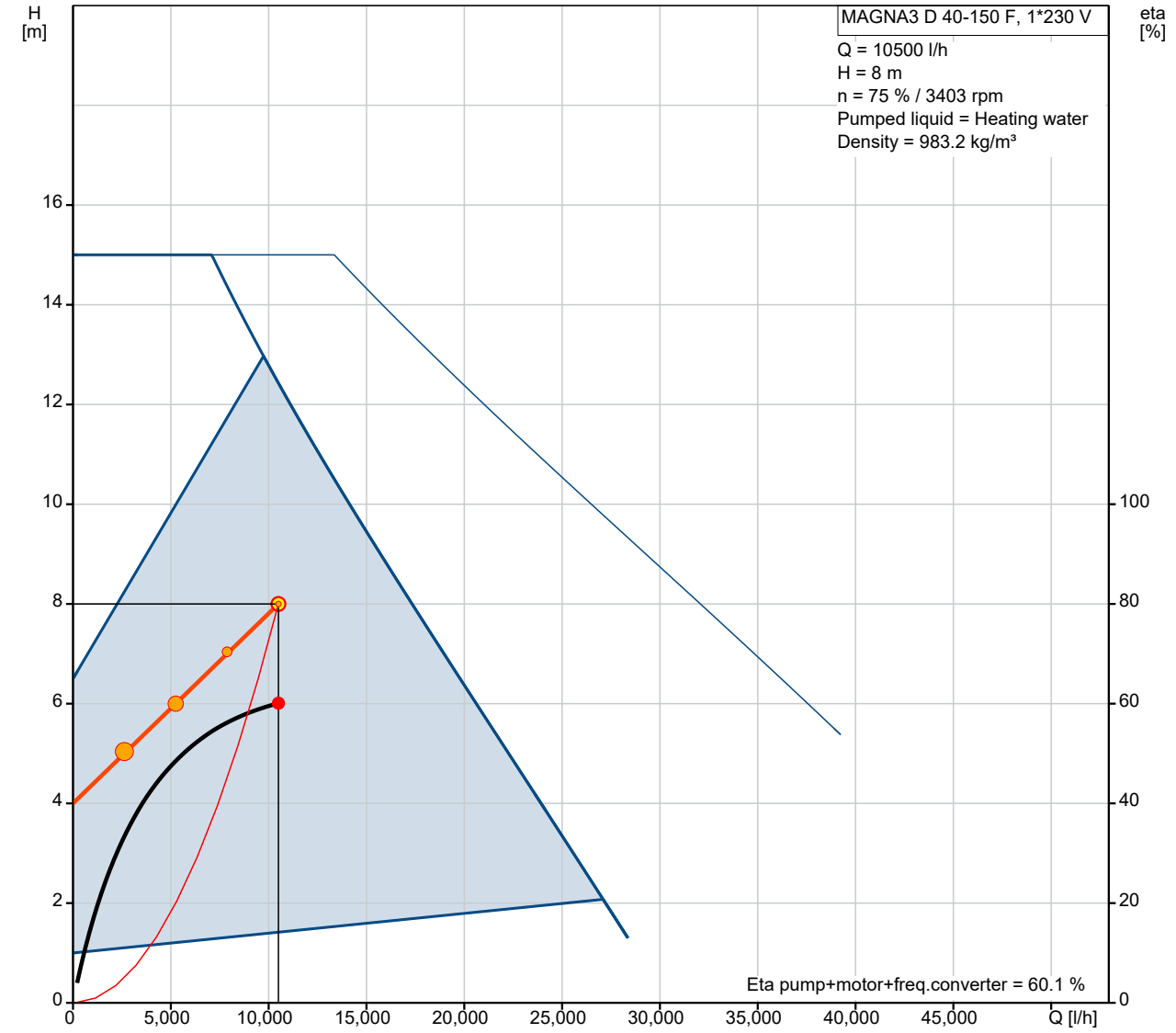
Peso aprox.	36,6 kg
Referencia	2164654

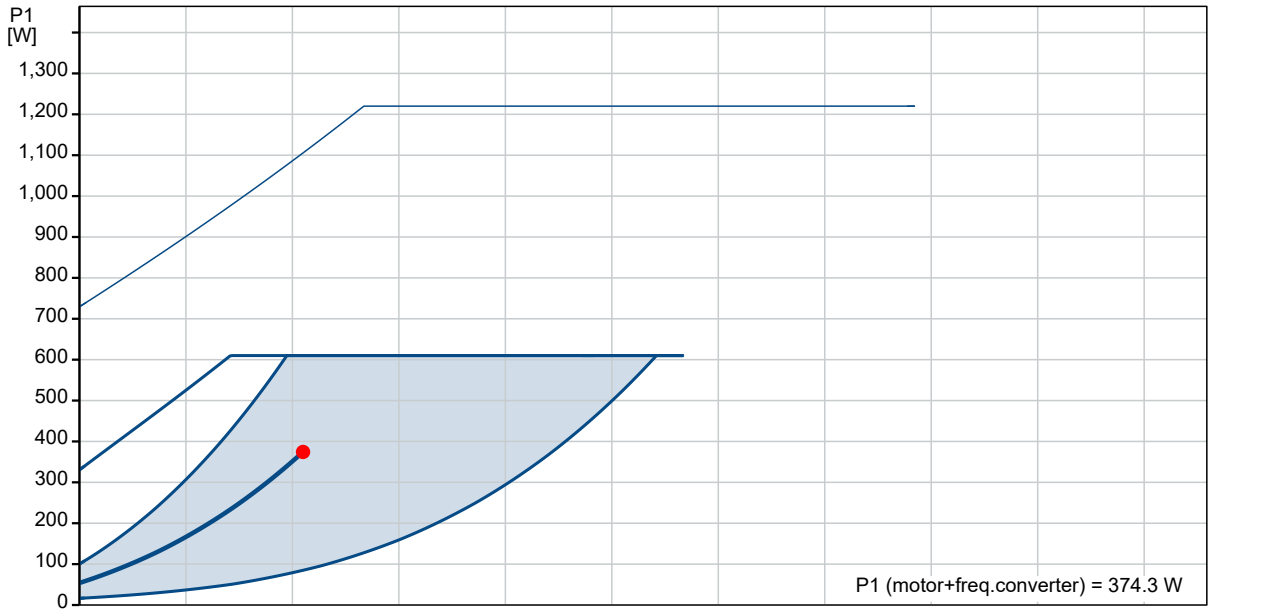
GRUNDFOS

Company name:
Created by:
Phone:

Date: 26/03/2021

97924466 MAGNA3 D 40-150 F

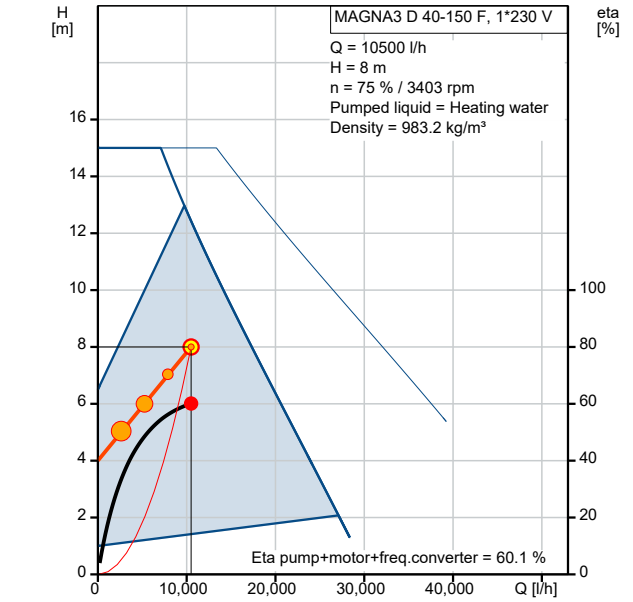


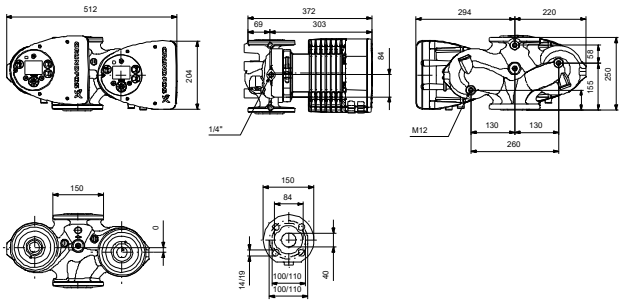


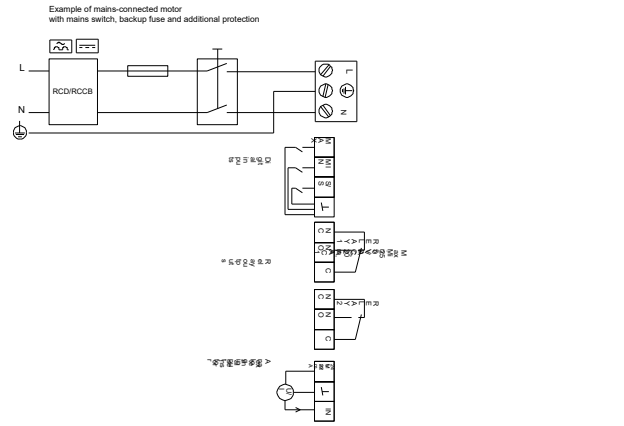
Company name:
Created by:
Phone:

Date: 26/03/2021

Description	Value
General information:	
Product name:	MAGNA3 D 40-150 F
Product No:	97924466
EAN number:	5710626495443
Technical:	
Actual calculated flow:	10500 l/h
Resulting head of the pump:	8 m
Head max:	150 dm
TF class:	110
Approvals on nameplate:	CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
Model:	D
Materials:	
Pump housing:	Cast iron
Pump housing:	EN-GJL-250
Pump housing:	ASTM A48-250B
Impeller:	PES 30%GF
Installation:	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Flange standard:	DIN
Pipe connection:	DN 40
Pressure rating:	PN 6/10
Port-to-port length:	250 mm
Liquid:	
Pumped liquid:	Heating water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Density:	983.2 kg/m³
Electrical data:	
Power input - P1:	16 .. 610 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Maximum current consumption:	0.18 .. 2.75 A
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
Others:	
Energy (EEI):	0.18
Net weight:	31.6 kg
Gross weight:	35.4 kg
Shipping volume:	0.087 m³
Swedish RSK No.:	5732533
Norwegian NRF no.:	9042759



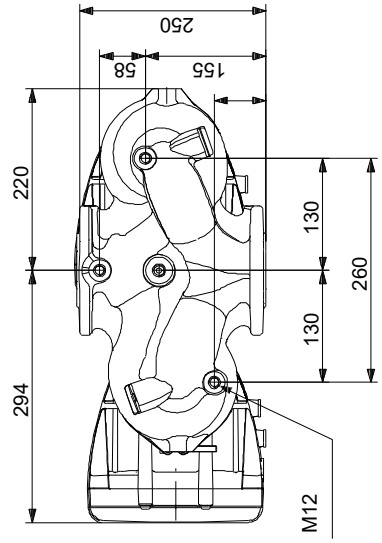


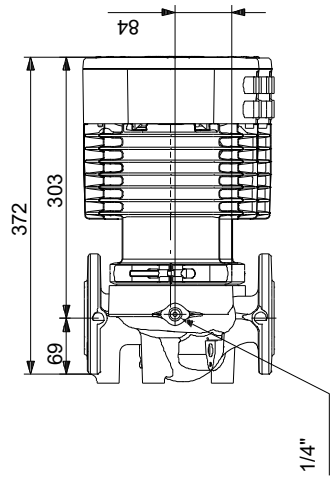


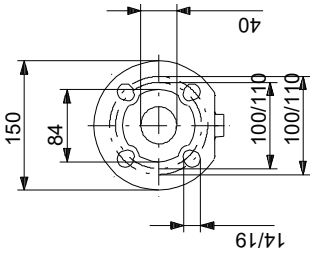
Company name:
Created by:
Phone:

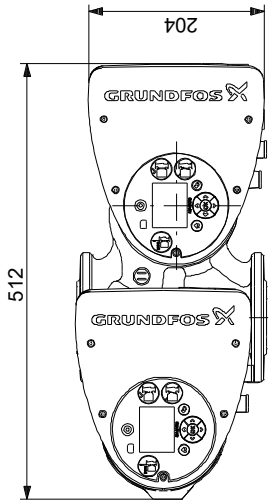
Date: 26/03/2021

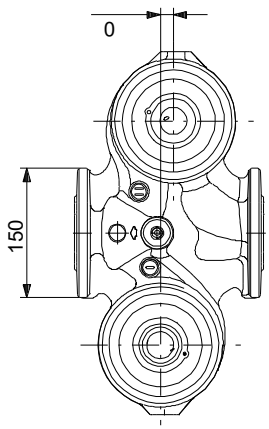
97924466 MAGNA3 D 40-150 F









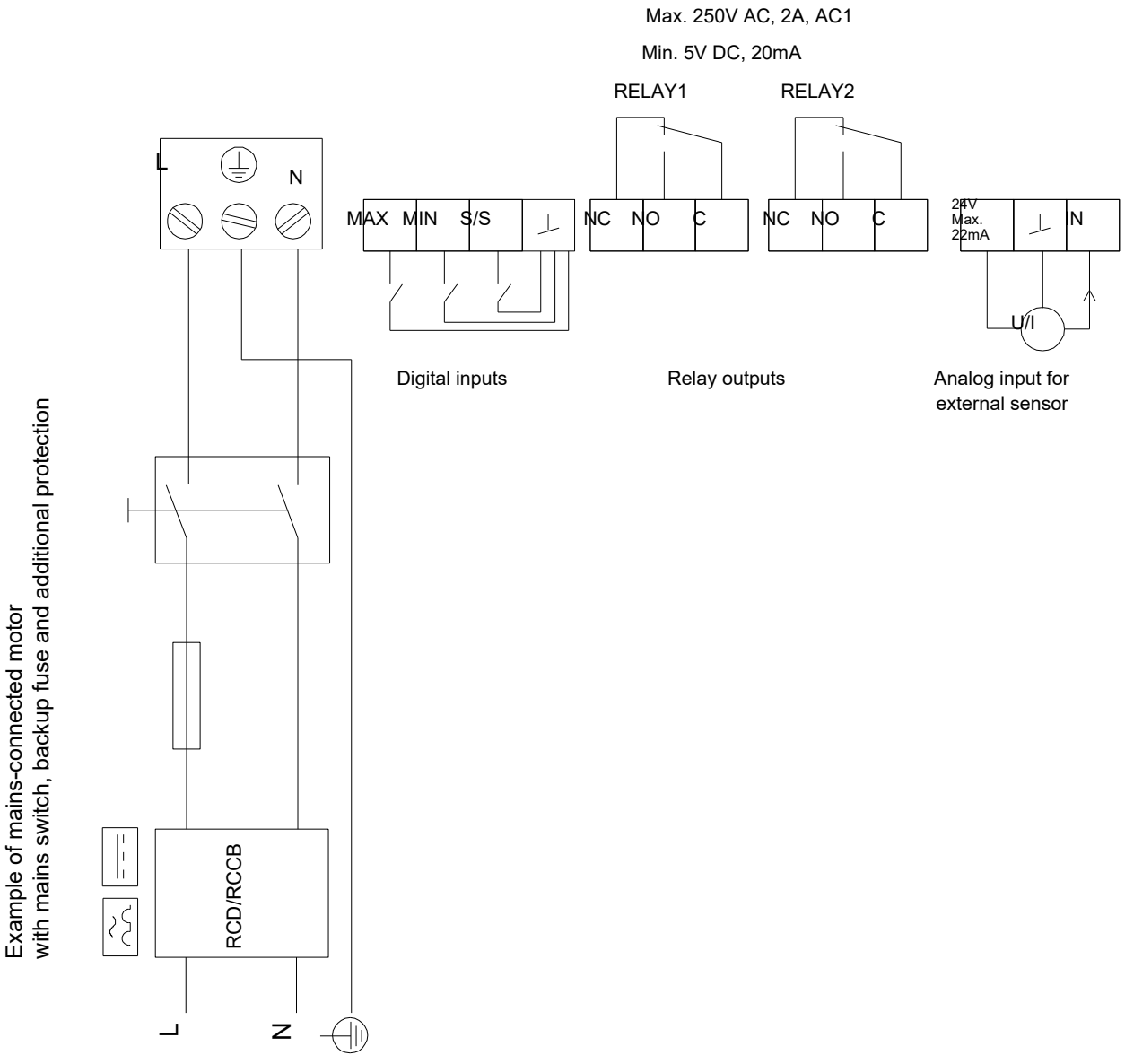


Note! All units are in [mm] unless others are stated.
Disclaimer: This simplified dimensional drawing does not show all details.

Company name:
Created by:
Phone:

Date: 26/03/2021

97924466 MAGNA3 D 40-150 F

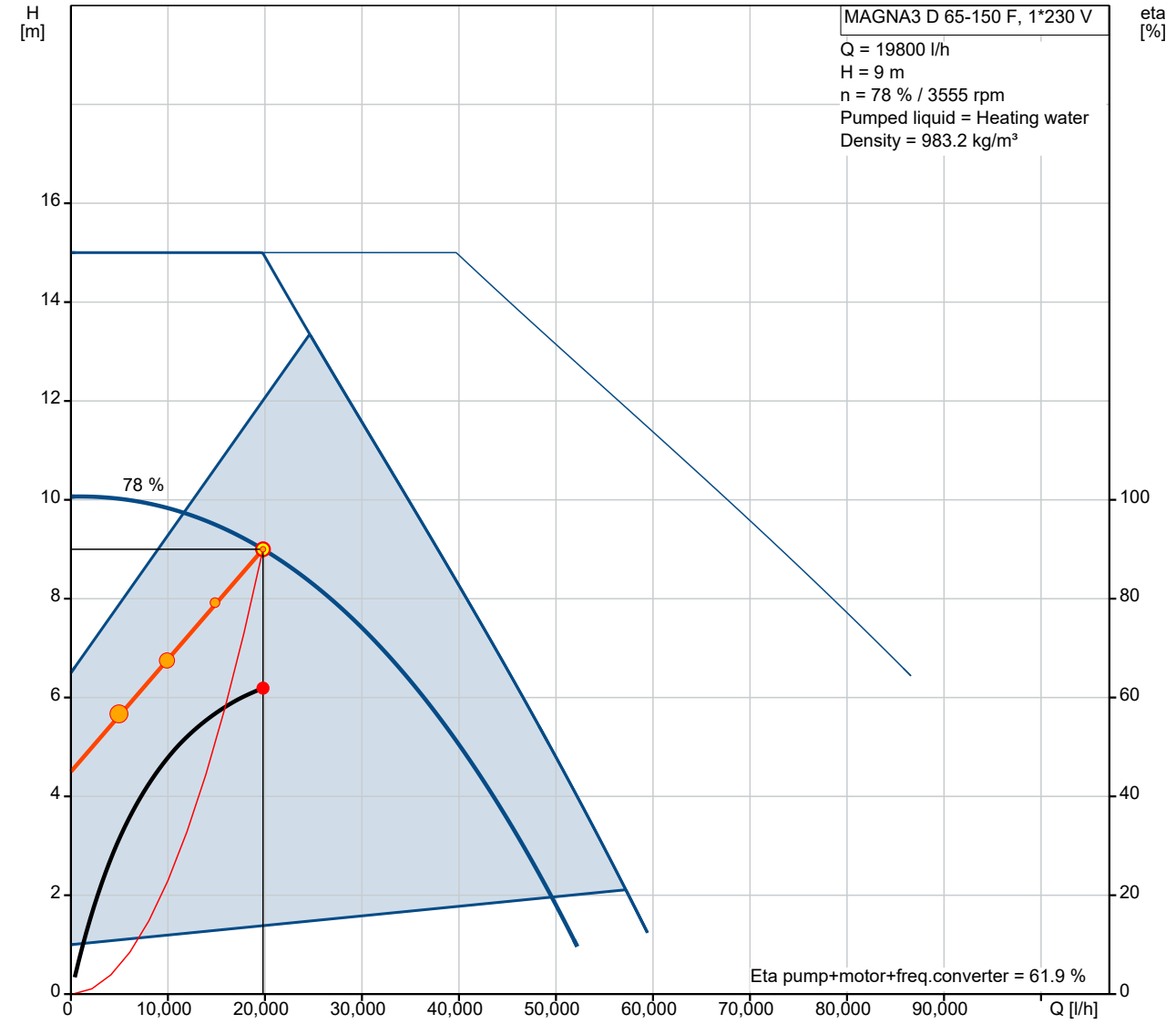


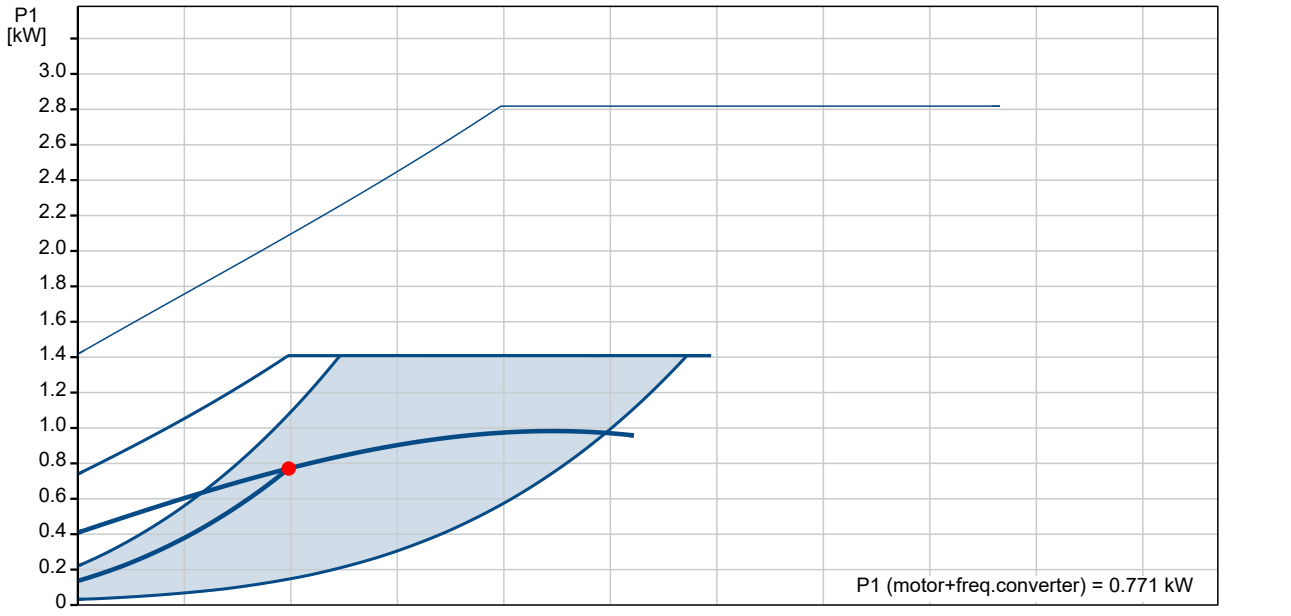
Note! All units are in [mm] unless others are stated.

Company name:
Created by:
Phone:

Date: 26/03/2021

97924494 MAGNA3 D 65-150 F

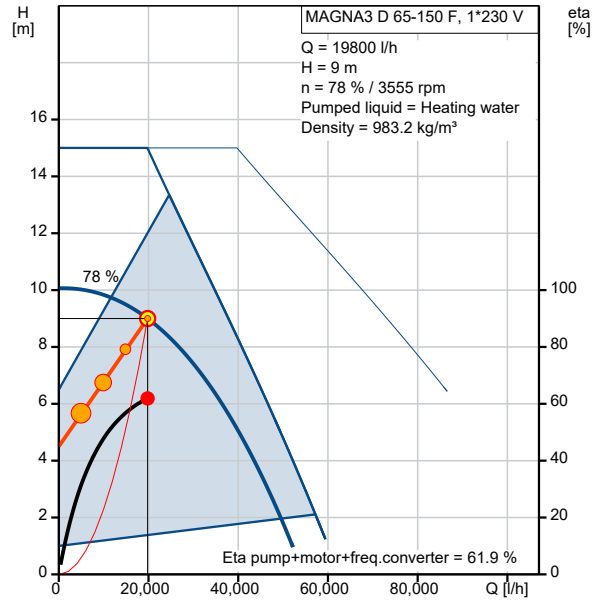


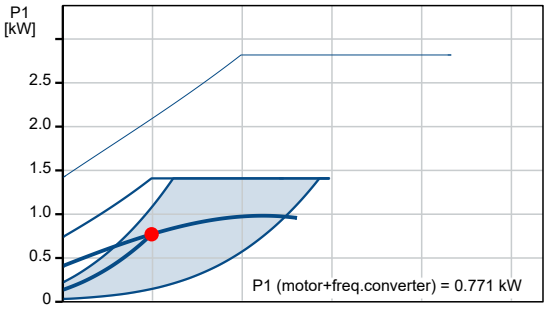


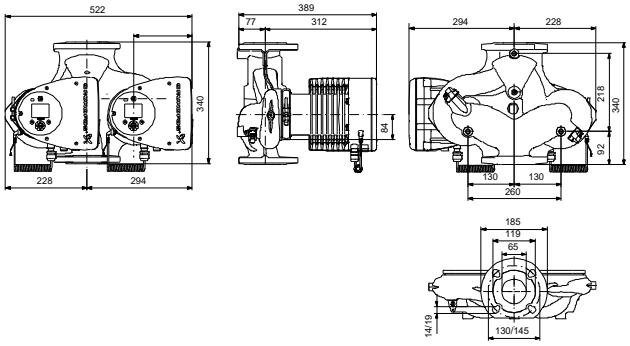
Company name:
Created by:
Phone:

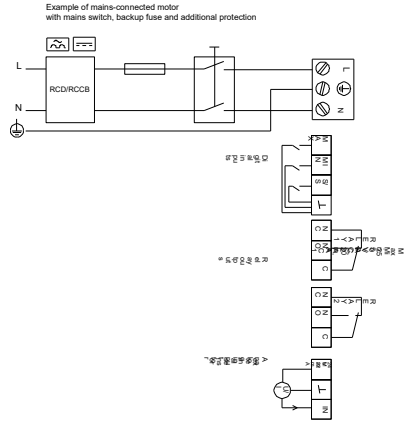
Date: 26/03/2021

Description	Value
General information:	
Product name:	MAGNA3 D 65-150 F
Product No:	97924494
EAN number:	5710626495726
Technical:	
Actual calculated flow:	19800 l/h
Resulting head of the pump:	9 m
Head max:	150 dm
TF class:	110
Approvals on nameplate:	CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
Model:	D
Materials:	
Pump housing:	Cast iron
Pump housing:	EN-GJL-250
Pump housing:	ASTM A48-250B
Impeller:	PES 30%GF
Installation:	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Flange standard:	DIN
Pipe connection:	DN 65
Pressure rating:	PN 6/10
Port-to-port length:	340 mm
Liquid:	
Pumped liquid:	Heating water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Density:	983.2 kg/m³
Electrical data:	
Power input - P1:	29 .. 1409 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Maximum current consumption:	0.3 .. 6.3 A
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
Others:	
Energy (EEI):	0.17
Net weight:	42.3 kg
Gross weight:	50.1 kg
Shipping volume:	0.132 m³
Swedish RSK No.:	5732548
Norwegian NRF no.:	9042788





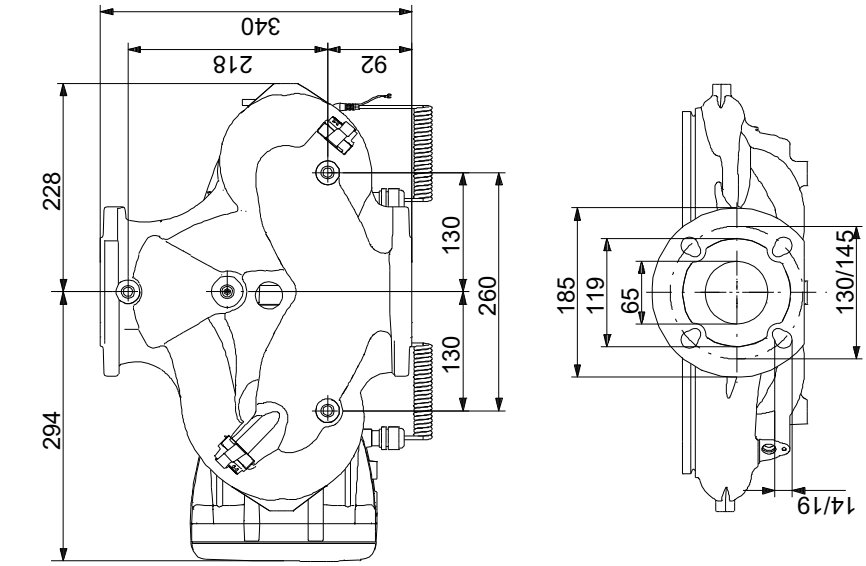


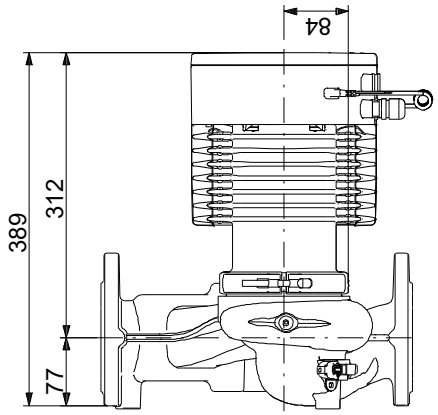


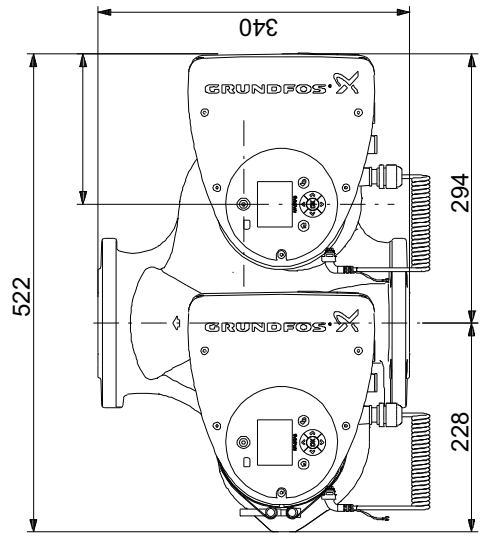
Company name:
Created by:
Phone:

Date: 26/03/2021

97924494 MAGNA3 D 65-150 F





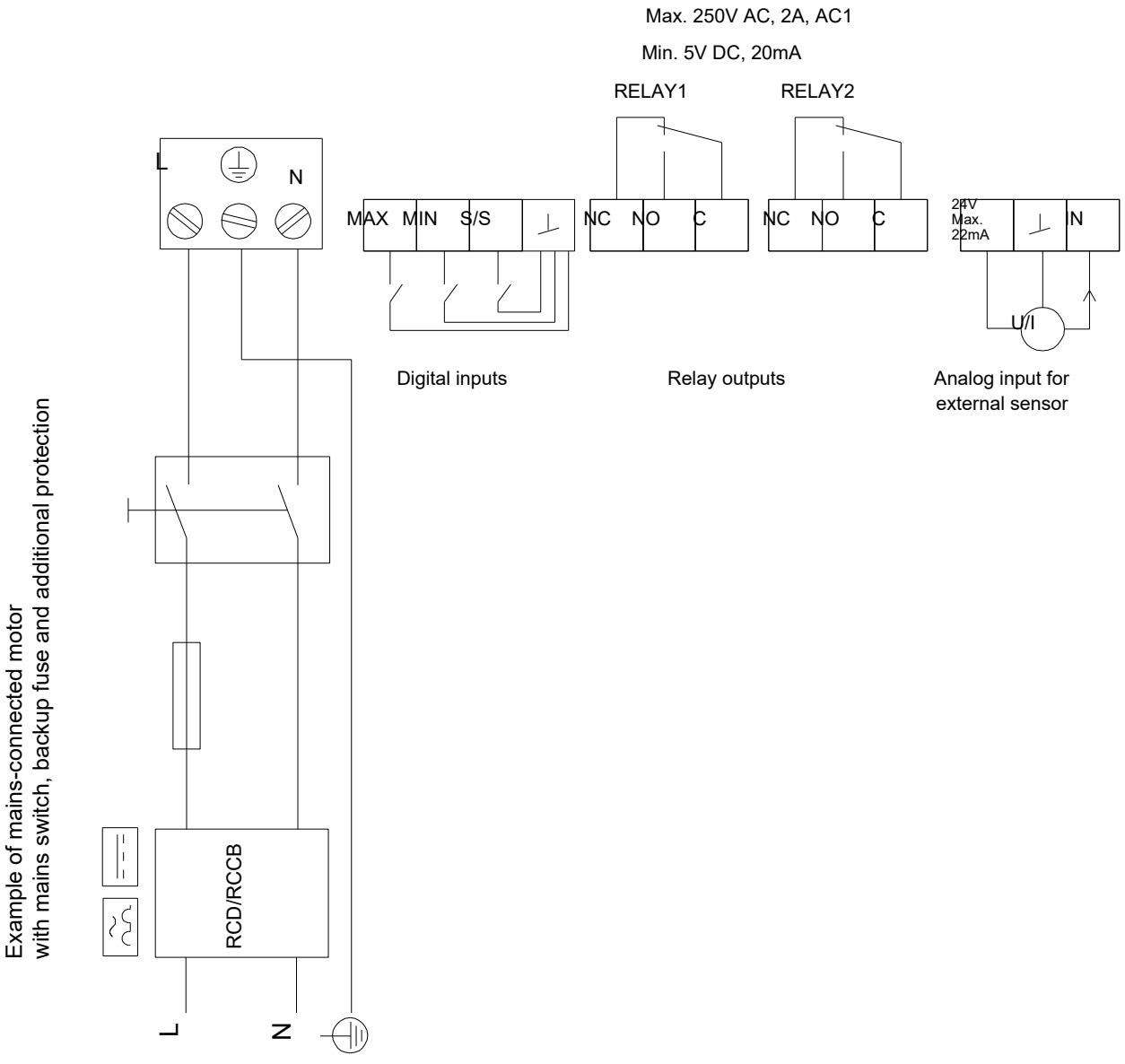


Note! All units are in [mm] unless others are stated.
Disclaimer: This simplified dimensional drawing does not show all details.

Company name:
Created by:
Phone:

Date: 26/03/2021

97924494 MAGNA3 D 65-150 F



Note! All units are in [mm] unless others are stated.

Instalación 01 Nueva instalación 01 (2021-03-24)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	Label 2	VVG41.50	BPZ:VVG41.50	Válvula de 2-vías, cuerpo de bronce RG5, rosca G 2 3/4B según ISO 228/1. Temp. del medio -25…+150 °C. Carrera 20 mm. PN16 - DN50, Kvs 40 m3/h.	1		
01.02	Label 2	SAX61.03	S55150-A100	Actuador electrico 800 N, 20mmde carrera, mando manual, Control proporcional DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm Señal de feedback DC 0...10 V Sin muelle de retorno. Alimentación 24 VCA. IP54 Tiempo de posicionamiento 30s. Tª del medio -25…130 °C	1		

01.01 **Válvula de 2-vías, cuerpo de bronce RG5, rosca G 2 3/4B según ISO 228/1. Temp. del medio -25…+150 °C. Carrera 20 mm. PN16 - DN50, Kvs 40 m3/h.**

Datos de entrada introducidos	
Caudal requerido	19200 l/h
ΔpV100 requerido	20 kPa
Valor kv calculado	42,93 m³/h
Medio	agua
Conexión	Rosca externa
Instalaciones	2- vías

Datos técnicos	
Presión nominal	PN 16
DN	50
k_{vs}	40 m³/h
ΔpV100	23,04 kPa
Carrera	20 mm
Nivel de fugas	0…0.02 % of kvs
k_{vs}	40 m³/h
Temperatura media	-25…150 °C
Característica de la válvula	Equal-percentage
Niveles	DN 15: >50;DN 20...50: >100
Presión permitida de funcionamiento	1600 kPa
Material, cuerpo valvular	Latón rojo CC491K (Rg5)
Conjunto de material interior	CrNi acero
Conectando el hilo de	G 2¾" B
Presión absoluta p1 vapor	300 kPa abs
SQX.. Δp_{max}	300 kPa
SQX.. Δp_s	300 kPa
SAX.. Δp_{max}	300 kPa
SAX.. Δp_s	300 kPa
SKD.. Δp_{max}	450 kPa
SKD..	450 kPa

Δp_s	
SKB..	800 kPa
Δp_{max}	
SKB..	1225 kPa
Δp_s	
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VVG41.50
Código	BPZ:VVG41.50

	Precio unitario	**Precio Total**
1 ST		

01.02 **Actuador electrico 800 N, 20mmde carrera, mando manual, Control proporcional DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm Señal de feedback DC 0...10 V Sin muelle de retorno. Alimentación 24 VCA. IP54 Tiempo de posicionamiento 30s. Tª del medio -25…130 °C**

Datos técnicos

Δp_{max}	300 kPa
Δp_s	300 kPa
Fuerza de posicionamiento	800 N
Carrera	20 mm
Consumo	8 VA
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
Posición de montaje	Recto en horizontal
Alimentación	AC 24 V, DC 24 V
Posición realimentación	DC 0...10 V
Función muelle de retorno	no
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61.03
Código	S55150-A100

	Precio unitario	**Precio Total**
1 ST		

Instalación 01 Nueva instalación 01 (2021-03-26)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	V2V 1º FRONTÓN	VPI46.25F1.8Q	S55264-V127	PICV, Rango de presión diferencial de 15…400 kPa, Precisión media del caudal: +/-10% desde ΔPmin hasta 2.5 x Δpmin y de +/- 5% desde 2.5 x ΔPmin hasta 600kPa PN25 DN25 1800 l/h,rosca interna, con tomas presión	1		
01.02	Label 2	SSA161.05	S55180-A107	Actuador 100 N para válvulas de 1,2 a 6,5 mm. Tiempo 10s/mm. Alimentacion AC/DC 24 V. Control 0…10 Vcc Montaje sin herramientas. IP54. Con cable 1,5 m. Indicacion mediante LEDs. Temperatura 1...110 °C. Posible operacion de varios en paralelo.	1		

01.01 **PICV, Rango de presión diferencial de 15…400 kPa, Precisión media del caudal: +/-10% desde ΔPmin hasta 2.5 x Δpmin y de +/- 5% desde 2.5 x ΔPmin hasta 600kPa PN25 DN25 1800 l/h,rosca interna, con tomas presión**

Datos de entrada introducidos	
Caudal requerido	294 l/h
Medio	agua
Conexión	Rosca interna
PN	PN 25
Datos técnicos	
Presión nominal	PN 25
DN	25
Caudal requerido	
Carrera	5.5 mm, To DN 15: 2.5 mm;DN 20: 5 mm;DN 25-32: 5.5 mm;DN 40-50: 15 mm
Nivel de fugas	Class IV (0…0.01% of volumetric flow V_{100})
Caudal	1800 l/h
Caudal	280 l/h
Medio	Agua , Agua con anti-congelante
Temperatura media	1…120 °C
Temperatura ambiente	1…50 °C
Característica de la válvula	Linear
Presión permitida de funcionamiento	2500 kPa
Material, cuerpo valvular	Brass CW602N (DZR)
Conjunto de material interior	Latón resistente a la dezincification (DR), CW602N, acero inoxidable, PPS
Conectando el hilo de	Rp 1"
Rosca de conexión	Rp 1 "
Posición de montaje	Inclinación 90°
Δp_{max}	600 kPa
ΔP_{min}	39 kPa
SSA..	600 kPa
Δp_{max}	
SSA..	39 kPa
ΔP_{min}	
STA..3..	600 kPa

Δp_{max}	
STA..3..	39 kPa
ΔP_{min}	
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VPI46.25F1.8Q
Código	S55264-V127

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

01.02 **Actuador 100 N para válvulas de 1,2 a 6,5 mm. Tiempo 10s/mm. Alimentacion AC/DC 24 V. Control 0…10 Vcc**
Montaje sin herramientas. IP54. Con cable 1,5 m. Indicacion mediante LEDs. Temperatura 1...110 °C. Posible operacion de varios en paralelo.

Datos técnicos

Δp_{max}	600 kPa
Alimentación	AC/DC 24 V
Carrera	2.5 mm;5 mm
Señal de control	DC 0...10 V
Fuerza de posicionamiento	100 N
Longitud de cable	1,5 m
Consumo	2.5 VA
Tiempo de posicionamiento	25 s
Grado de protección	IP54
Temperatura ambiente	1…50 °C
Temperatura media	1…110 °C
Dimensiones (AxHxF)	88.6 x 81 x 51.4 mm
Posición de montaje	360°
Contatos auxiliares	0
Color	White/Gray
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SSA161.05
Código	S55180-A107

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

Instalación 01 Nueva instalación 01 (2021-03-26)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	V2V 1º HAURRESKOLA	VPI46.32F4Q	S55264-V128	PICV, Rango de presión diferencial de 15…400 kPa, Precisión media del caudal: +/-10% desde ΔPmin hasta 2.5 x Δpmin y de +/- 5% desde 2.5 x ΔPmin hasta 600kPa PN25 DN32 4000 l/h,rosca interna, con tomas presión	1		
01.02	Label 3	SSA161.05	S55180-A107	Actuador 100 N para válvulas de 1,2 a 6,5 mm. Tiempo 10s/mm. Alimentacion AC/DC 24 V. Control 0…10 Vcc Montaje sin herramientas. IP54. Con cable 1,5 m. Indicacion mediante LEDs. Temperatura 1...110 °C. Posible operacion de varios en paralelo.	1		

01.01 **PICV, Rango de presión diferencial de 15…400 kPa, Precisión media del caudal: +/-10% desde ΔPmin hasta 2.5 x Δpmin y de +/- 5% desde 2.5 x ΔPmin hasta 600kPa PN25 DN32 4000 l/h,rosca interna, con tomas presión**

Datos de entrada introducidos

Caudal requerido	1473 l/h
Medio	agua

Datos técnicos

Presión nominal	PN 25
DN	32
Caudal requerido	1520,00
Carrera	5.5 mm, To DN 15: 2.5 mm;DN 20: 5 mm;DN 25-32: 5.5 mm;DN 40-50: 15 mm
Nivel de fugas	Class IV (0…0.01% of volumetric flow V_{100})
Caudal	4000 l/h
Caudal	550 l/h
Medio	Agua , Agua con anti-congelante
Temperatura media	1…120 °C
Temperatura ambiente	1…50 °C
Característica de la válvula	Linear
Presión permitida de funcionamiento	2500 kPa
Material, cuerpo valvular	Brass CW602N (DZR)
Conjunto de material interior	Latón resistente a la dezincification (DR), CW602N, acero inoxidable, PPS
Conectando el hilo de	Rp 1¼"
Rosca de conexión	Rp 1 1/4 "
Posición de montaje	Inclinación 90°
Δp_{max}	600 kPa
ΔP_{min}	28 kPa
SSA..	600 kPa
Δp_{max}	
SSA..	28 kPa
ΔP_{min}	
STA..3..	600 kPa
Δp_{max}	
STA..3..	24 kPa

ΔP_{min}	
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VPI46.32F4Q
Código	S55264-V128

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

01.02 **Actuador 100 N para válvulas de 1,2 a 6,5 mm. Tiempo 10s/mm. Alimentacion AC/DC 24 V. Control 0…10 Vcc**
Montaje sin herramientas. IP54. Con cable 1,5 m. Indicacion mediante LEDs. Temperatura 1...110 °C. Posible operacion de varios en paralelo.

Datos técnicos

Δp_{max}	600 kPa
Alimentación	AC/DC 24 V
Carrera	2.5 mm;5 mm
Señal de control	DC 0...10 V
Fuerza de posicionamiento	100 N
Longitud de cable	1,5 m
Consumo	2.5 VA
Tiempo de posicionamiento	25 s
Grado de protección	IP54
Temperatura ambiente	1…50 °C
Temperatura media	1…110 °C
Dimensiones (AxHxF)	88.6 x 81 x 51.4 mm
Posición de montaje	360°
Contatos auxiliares	0
Color	White/Gray
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SSA161.05
Código	S55180-A107

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

Instalación 01 Nueva instalación 01 (2021-03-26)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	V2V 1º HAUREZKUNTZA	VPF44.65F25	S55266-V138	Válvula PICV embridada, 20 mm recorrido, Temperatura medio 1…120ºC, Volumetric flow Vmin 5,1 m³/h Vmax 35,8 m³/h Δpmin 42,6 kPa, SAX..P Δpmax 600 kPa Δps 700 kPa SQV..P Δpmax 600 kPa Δps 700 kPa PN16 DN65, con tomas presión	1		
01.02	Label 3	SAX61P03	S55150-A114	Actuador 0..10 Vcc, 24V, 500 N y 20 mm recorrido, para válvulas VPF43/53…	1		

01.01 **Válvula PICV embridada, 20 mm recorrido, Temperatura medio 1…120ºC, Volumetric flow Vmin 5,1 m³/h Vmax 35,8 m³/h Δpmin 42,6 kPa, SAX..P Δpmax 600 kPa Δps 700 kPa SQV..P Δpmax 600 kPa Δps 700 kPa PN16 DN65, con tomas presión**

Datos de entrada introducidos

Caudal requerido	10606 l/h
Medio	agua
PN	PN 16
Instalaciones	2- vías

Datos técnicos

Presión nominal	PN 16
DN	65
Caudal requerido	11000,00
Carrera	20 mm
Nivel de fugas	Class IV (0…0.01% of volumetric flow)
Caudal	28 m³/h
Caudal	4 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, bronce (DZR)
Posición de montaje	Vertical hasta 90° inclinación
ΔP_{min}	22 kPa
SAX..P Δp_{max}	600 kPa
SAX..P Δp_s	700 kPa
SQV..P Δp_{max}	600 kPa
SQV..P Δp_s	700 kPa
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VPF44.65F25
Código	S55266-V138

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

01.02 **Actuador 0..10 Vcc, 24V, 500 N y 20 mm recorrido, para válvulas VPF43/53…**

Datos técnicos

Δp_{max}	600 kPa
Fuerza de posicionamiento	500 N
Carrera	20 mm
Consumo	8 VA
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
Dimensiones (AxHxF)	242 x 124 x 153 mm
Posición de montaje	Vertical a horizontal
Alimentación	AC 24 V, DC 24 V
Posición realimentación	DC 0...10 V
Función muelle de retorno	No
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61P03
Código	S55150-A114

		Precio unitario	**Precio Total**
1 ST			

Instalación 01 Nueva instalación 01 (2021-03-26)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	V2V 1º INSTITUTO	VPF44.65F25	S55266-V138	Válvula PICV embridada, 20 mm recorrido, Temperatura medio 1…120ºC, Volumetric flow Vmin 5,1 m³/h Vmax 35,8 m³/h Δpmin 42,6 kPa, SAX..P Δpmax 600 kPa Δps 700 kPa SQV..P Δpmax 600 kPa Δps 700 kPa PN16 DN65, con tomas presión	1		
01.02	Label 1	SAX61P03	S55150-A114	Actuador 0..10 Vcc, 24V, 500 N y 20 mm recorrido, para válvulas VPF43/53…	1		

01.01 **Válvula PICV embridada, 20 mm recorrido, Temperatura medio 1…120ºC, Volumetric flow Vmin 5,1 m³/h Vmax 35,8 m³/h Δpmin 42,6 kPa, SAX..P Δpmax 600 kPa Δps 700 kPa SQV..P Δpmax 600 kPa Δps 700 kPa PN16 DN65, con tomas presión**

Datos de entrada introducidos

Caudal requerido	19917 l/h
Medio	agua
PN	PN 16
Instalaciones	2- vías

Datos técnicos

Presión nominal	PN 16
DN	65
Caudal requerido	20500,00
Carrera	20 mm
Nivel de fugas	Class IV (0…0.01% of volumetric flow)
Caudal	28 m³/h
Caudal	4 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, bronce (DZR)
Posición de montaje	Vertical hasta 90° inclinación
ΔP_{min}	22 kPa
SAX..P Δp_{max}	600 kPa
SAX..P Δp_s	700 kPa
SQV..P Δp_{max}	600 kPa
SQV..P Δp_s	700 kPa
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VPF44.65F25
Código	S55266-V138

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

01.02 **Actuador 0..10 Vcc, 24V, 500 N y 20 mm recorrido, para válvulas VPF43/53…**

Datos técnicos

Δp_{max}	600 kPa
Fuerza de posicionamiento	500 N
Carrera	20 mm
Consumo	8 VA
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
Dimensiones (AxHxF)	242 x 124 x 153 mm
Posición de montaje	Vertical a horizontal
Alimentación	AC 24 V, DC 24 V
Posición realimentación	DC 0...10 V
Función muelle de retorno	No
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61P03
Código	S55150-A114

		Precio unitario	**Precio Total**
1 ST			

Instalación 01 Nueva instalación 01 (2021-03-26)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	V2V 1º MULTIUSOS	VPI46.25F1.8Q	S55264-V127	PICV, Rango de presión diferencial de 15…400 kPa, Precisión media del caudal: +/-10% desde ΔPmin hasta 2.5 x Δpmin y de +/- 5% desde 2.5 x ΔPmin hasta 600kPa PN25 DN25 1800 l/h,rosca interna, con tomas presión	1		
01.02	Label 2	SSA161.05	S55180-A107	Actuador 100 N para válvulas de 1,2 a 6,5 mm. Tiempo 10s/mm. Alimentacion AC/DC 24 V. Control 0…10 Vcc Montaje sin herramientas. IP54. Con cable 1,5 m. Indicacion mediante LEDs. Temperatura 1...110 °C. Posible operacion de varios en paralelo.	1		

01.01 **PICV, Rango de presión diferencial de 15…400 kPa, Precisión media del caudal: +/-10% desde ΔPmin hasta 2.5 x Δpmin y de +/- 5% desde 2.5 x ΔPmin hasta 600kPa PN25 DN25 1800 l/h,rosca interna, con tomas presión**

Datos de entrada introducidos	
Caudal requerido	470 l/h
Medio	agua
Conexión	Rosca interna
Datos técnicos	
Presión nominal	PN 25
DN	25
Caudal requerido	502,00
Carrera	5.5 mm, To DN 15: 2.5 mm;DN 20: 5 mm;DN 25-32: 5.5 mm;DN 40-50: 15 mm
Nivel de fugas	Class IV (0…0.01% of volumetric flow V_{100})
Caudal	1800 l/h
Caudal	280 l/h
Medio	Agua , Agua con anti-congelante
Temperatura media	1…120 °C
Temperatura ambiente	1…50 °C
Característica de la válvula	Linear
Presión permitida de funcionamiento	2500 kPa
Material, cuerpo valvular	Brass CW602N (DZR)
Conjunto de material interior	Latón resistente a la dezincification (DR), CW602N, acero inoxidable, PPS
Conectando el hilo de	Rp 1"
Rosca de conexión	Rp 1 "
Posición de montaje	Inclinación 90°
Δp_{max}	600 kPa
ΔP_{min}	39 kPa
SSA.. Δp_{max}	600 kPa
SSA.. ΔP_{min}	39 kPa
STA..3.. Δp_{max}	600 kPa

STA..3..	39 kPa
ΔP_{min}	
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VPI46.25F1.8Q
Código	S55264-V127

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

01.02 **Actuador 100 N para válvulas de 1,2 a 6,5 mm. Tiempo 10s/mm. Alimentacion AC/DC 24 V. Control 0…10 Vcc**
Montaje sin herramientas. IP54. Con cable 1,5 m. Indicacion mediante LEDs. Temperatura 1...110 °C. Posible operacion de varios en paralelo.

Datos técnicos

Δp_{max}	600 kPa
Alimentación	AC/DC 24 V
Carrera	2.5 mm;5 mm
Señal de control	DC 0...10 V
Fuerza de posicionamiento	100 N
Longitud de cable	1,5 m
Consumo	2.5 VA
Tiempo de posicionamiento	25 s
Grado de protección	IP54
Temperatura ambiente	1…50 °C
Temperatura media	1…110 °C
Dimensiones (AxHxF)	88.6 x 81 x 51.4 mm
Posición de montaje	360°
Contatos auxiliares	0
Color	White/Gray
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SSA161.05
Código	S55180-A107

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

Instalación 01 Nueva instalación 01 (2021-03-26)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	V2V 2º HAURREZ KUNTZA	VVG41.40	BPZ:VVG41.40	Válvula de 2-vías, cuerpo de bronce RG5, rosca G 2 1/4B según ISO 228/1. Temp. del medio -25…+150 °C. Carrera 20 mm. PN16 - DN40, Kvs 25 m3/h.	1		
01.02	Label 2	SAX61.03	S55150-A100	Actuador electrico 800 N, 20mmde carrera, mando manual, Control proporcional DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm Señal de feedback DC 0...10 V Sin muelle de retorno. Alimentación 24 VCA. IP54 Tiempo de posicionamiento 30s. Tª del medio -25…130 °C	1		

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

Datos de entrada introducidos	
Caudal requerido	10500 l/h
ΔpV100 requerido	20 kPa
Valor kv calculado	23,48 m³/h
Medio	agua
Conexión	Rosca externa
Instalaciones	2- vías

Datos técnicos	
Presión nominal	PN 16
DN	40
k_{vs}	25 m³/h
ΔpV100	17,64 kPa
Carrera	20 mm
Nivel de fugas	0...0.02 % del valor k_{vs}
k_{vs}	25 m³/h
Temperatura media	-25…150 °C
Característica de la válvula	Iso-percentual
Niveles	DN 15: >50 , DN 20...50: >100
Presión permitida de funcionamiento	1600 kPa
Material, cuerpo valvular	Latón rojo CC491K (Rg5)
Conjunto de material interior	CrNi acero
Conectando el hilo de	G 2¼" B
Presión absoluta p1 vapor	300 kPa abs
SQX.. Δp_{max}	525 kPa
SQX.. Δp_s	525 kPa
SAX.. Δp_{max}	525 kPa
SAX.. Δp_s	525 kPa
SKD.. Δp_{max}	775 kPa
SKD..	775 kPa

Δp_s	
SKB..	800 kPa
Δp_{max}	
SKB..	1600 kPa
Δp_s	
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VVG41.40
Código	BPZ:VVG41.40

	Precio unitario	**Precio Total**
1 ST		

01.02 **Actuador electrico 800 N, 20mmde carrera, mando manual, Control proporcional DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm Señal de feedback DC 0...10 V Sin muelle de retorno. Alimentación 24 VCA. IP54 Tiempo de posicionamiento 30s. Tª del medio -25…130 °C**

Datos técnicos

Δp_{max}	525 kPa
Δp_s	525 kPa
Fuerza de posicionamiento	800 N
Carrera	20 mm
Consumo	8 VA
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
Posición de montaje	Recto en horizontal
Alimentación	AC 24 V, DC 24 V
Posición realimentación	DC 0...10 V
Función muelle de retorno	no
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61.03
Código	S55150-A100

	Precio unitario	**Precio Total**
1 ST		

Instalación 01 Nueva instalación 01 (2021-03-26)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	V2V 2º INSTITUTO	VVG41.50	BPZ:VVG41.50	Válvula de 2-vías, cuerpo de bronce RG5, rosca G 2 3/4B según ISO 228/1. Temp. del medio -25…+150 °C. Carrera 20 mm. PN16 - DN50, Kvs 40 m3/h.	1		
01.02	Label 1	SAX61.03	S55150-A100	Actuador electrico 800 N, 20mmde carrera, mando manual, Control proporcional DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm Señal de feedback DC 0...10 V Sin muelle de retorno. Alimentación 24 VCA. IP54 Tiempo de posicionamiento 30s. Tª del medio -25…130 °C	1		

01.01 **Válvula de 2-vías, cuerpo de bronce RG5, rosca G 2 3/4B según ISO 228/1. Temp. del medio -25…+150 °C. Carrera 20 mm. PN16 - DN50, Kvs 40 m3/h.**

Datos de entrada introducidos

Caudal requerido	19800 l/h
ΔpV100 requerido	20 kPa
Valor kv calculado	44,27 m³/h
Medio	agua
Conexión	Rosca externa
PN	PN 16
Instalaciones	2- vías

Datos técnicos

Presión nominal	PN 16
DN	50
k_{vs}	40 m³/h
ΔpV100	24,50 kPa
Carrera	20 mm
Nivel de fugas	0…0.02 % of kvs
k_{vs}	40 m³/h
Temperatura media	-25…150 °C
Característica de la válvula	Equal-percentage
Niveles	DN 15: >50;DN 20...50: >100
Presión permitida de funcionamiento	1600 kPa
Material, cuerpo valvular	Latón rojo CC491K (Rg5)
Conjunto de material interior	CrNi acero
Conectando el hilo de	G 2¾" B
Presión absoluta p1 vapor	300 kPa abs
SQX.. Δp_{max}	300 kPa
SQX.. Δp_s	300 kPa
SAX.. Δp_{max}	300 kPa
SAX.. Δp_s	300 kPa
SKD.. Δp_{max}	450 kPa

SKD.. Δp_s	450 kPa
SKB.. Δp_{max}	800 kPa
SKB.. Δp_s	1225 kPa
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VVG41.50
Código	BPZ:VVG41.50

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

01.02 **Actuador electrico 800 N, 20mmde carrera, mando manual, Control proporcional DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm Señal de feedback DC 0...10 V Sin muelle de retorno. Alimentación 24 VCA. IP54 Tiempo de posicionamiento 30s. Tª del medio -25…130 °C**

Datos técnicos

Δp_{max}	300 kPa
Δp_s	300 kPa
Fuerza de posicionamiento	800 N
Carrera	20 mm
Consumo	8 VA
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
Posición de montaje	Recto en horizontal
Alimentación	AC 24 V, DC 24 V
Posición realimentación	DC 0...10 V
Función muelle de retorno	no
Garantía	5 años
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAX61.03
Código	S55150-A100

	Precio unitario	Precio Total
1 ST		

indelcasa
ingeniería del calor
Pol. Ind. Granada II, Parc. AB-6 / Nave 13 E
48530 ORTUELLA - BIZKAIA
Tfno: 902 107 780 - Fax: 944 467 076
webmaster@indelcasa.es - www.indelcasa.es

Presurización - Configuración Statico

Versión: 320

Fecha: 24/03/2021

Referencia: TRAÑA MATIEN
Circuito: CALDERAS
Proyecto: TRAÑA MATIENA ESKOLA **Item:** 1

Tipo de instalación	Calefacción		Concentración glicol		
Potencia de instalación	350	kW	Protección glicol		
Volumen instalación	164	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	10	m.c.a.	Unidad de desgasificación	No	
Presión de vapor					
Incremento de presión en bomba					
Presión válvula seguridad	6,0	bar			
Presión de agua de red	4,0	bar			
Presión mÍnima recomendable	1,5	bar			

SD 18.10 (Vejiga Butilo) + DLV 20

Volumen de expansión	6	l
Volumen reserva	3	l
Presión mínima de trabajo	1,5	bar
Presión máxima de trabajo	5,4	bar
Presión máxima real	2,8	bar
Coeficiente de presión	2	
Volumen nominal vasos	15	l
Volumen reserva real	5	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.

SD 18.10: Vaso de Expansión

Depósito(s) de expansión con carga fija de aire PNEUMATEX, modelo STATICO SD 18 l – 10 bar.

- Vejiga estanca “airproof” de butilo, no recambiable.
- Aditivo antihielo hasta un 50%.
- Acero, soldado, color: “*beryllium*”.
- Pletina de fijación para un fácil montaje.
- Montaje con conexión inferior o superior.
- 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:	10	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 E
48530 ORTUELLA - BIZKAIA
Tfno: 902 107 780 - Fax: 944 467 076
webmaster@indelcasa.es - www.indelcasa.es

Seguridad en las instalaciones - AP - ES - EP

Versión: 320

Fecha: 24/03/2021

Referencia: TRAÑA MATIEN
Circuito: CALDERAS
Proyecto: TRAÑA MATIENA ESKOLA

Item: 1

Tipo de protección	Caldera		Conexión de entrada	Racor Roscado
Temperatura máxima	90	ºC	Material constructivo	Bronce-Latón
Temperatura mínima	20	ºC	Apertura manual	Palanca / Maneta
			Estanqueidad	No
Potencia de instalación	350	kW		
Presión válvula seguridad	6,0	bar		

AP295 25-6,0/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 6,0 bar	441	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 25-6,0/Br:

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

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

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

LISTA DE FUNCIONES	ED	SD	BUS	EA	SA
SUBESTACIÓN [SC-1] SALA CALDERAS GAS					
analizadores eléctricos					
Analizador cuadro [CE-1]			4		
Alarmas "críticas"					
Alarma general detección de gas	1				
Producción de calor					
Control flujo Caldera C1	1				
Control flujo Caldera C2	1				
Lectura de temperatura ambiente exterior				1	
Lectura de temperatura impulsión Caldera C1				1	
Lectura de temperatura retorno Caldera C1				1	
Lectura de temperatura impulsión Caldera C2				1	
Lectura de temperatura retorno Caldera C2				1	
Lectura de temperatura humos C1				1	
Lectura de temperatura humos C2				1	
Modulación válvula de control VC1					1
Modulación válvula de control VC2					1
Lectura de temperatura superior depósito inercia				1	
Lectura de temperatura inferior depósito inercia				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			
Consigna de temperatura de producción caldera C1					1
Consigna de temperatura de producción caldera C2					1
Calderas					
Integración caldera C1			10		
Integración caldera C2			10		
Contadores de energía Térmica					
Integración contador producción C1			5		
Integración contador producción C2			5		
SUBESTACIÓN [SC-2] SALA CALDERAS BIOMASA					
Contadores de energía Térmica					
Integración contador producción C3			5		
SUBESTACIÓN [SC-3] FRONTÓN					
Producción de calor					
Lectura de temperatura impulsión primario intercambiador				1	
Lectura de temperatura retorno primario intercambiador				1	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				1	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				1	
Modulación válvula de control primario VC					1
SUBESTACIÓN [SC-4] HAUR HEZKUNTZA					
Producción de calor					
Lectura de temperatura impulsión primario intercambiador				1	
Lectura de temperatura retorno primario intercambiador				1	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				1	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				1	
Modulación válvula de control primario VC					1
Lectura de temperatura superior COMPENSADOR				1	
Modulación válvula de control secundario VC					1
SUBESTACIÓN [SC-5] INSTITUTO PRIMARIA					
Producción de calor					
Lectura de temperatura impulsión primario intercambiador				1	
Lectura de temperatura retorno primario intercambiador				1	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				1	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				1	
Modulación válvula de control primario VC					1
Lectura de temperatura superior COMPENSADOR				1	

LISTA DE FUNCIONES	ED	SD	BUS	EA	SA
Modulación válvula de control secundario VC					1
SUBESTACIÓN [SC-6] MULTIUSOS					
Producción de calor					
Lectura de temperatura impulsión primario intercambiador				1	
Lectura de temperatura retorno primario intercambiador				1	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				1	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				1	
Modulación válvula de control primario VC					1
SUBESTACIÓN [SC-7] HAUR ESKOLA					
Producción de calor					
Lectura de temperatura impulsión primario intercambiador				1	
Lectura de temperatura retorno primario intercambiador				1	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				1	
Lectura de temperatura impulsión secundario intercambiador				1	
Modulación válvula de control primario VC					1
total	**7**	**4**	**39**	**31**	**11**

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

Peticionario:

Abadiño
Elizateko Udala

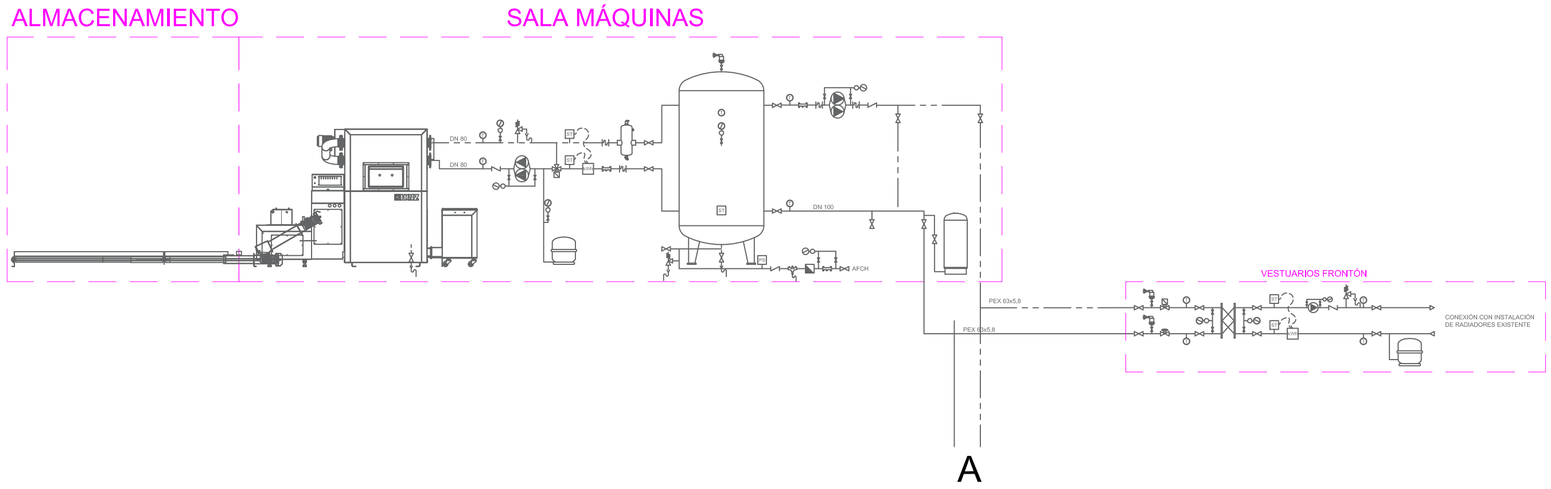
PLANOS

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

Peticionario:

Abadiño
Elizateko Udala

- ⇨ PLANO Nº 1: ESQUEMA HIDRÁULICO ESTADO ACTUAL
- ⇨ PLANO Nº 2: ESQUEMA HIDRÁULICO ESTADO REFORMADO
- ⇨ PLANO Nº 3: SALA CALDERAS A GAS Y SILO BIOMASA
- ⇨ PLANO Nº 4: INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS



SIMBOLOGIA:

TUBERÍA IMPULSIÓN CALEFACCIÓN	DESCONECTADOR HIDRÁULICO	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
TUBERÍA RETORNO CALEFACCIÓN	FILTRO DE MALLA	PUNTO DE VACIADO
TUBERIA AFCH	VÁLVULA DE SEGURIDAD	TERMÓMETRO
TUBERIA VACIADO	PURGADOR AUTOMÁTICO	MANÓMETRO DE GLICERINA
VÁLVULA ESFERA	CONTADOR VOLUMÉTRICO	LIRA FLEXIBLE CONEXIÓN MANÓMETRO
VÁLVULA RETENCIÓN	CONTADOR DE ENERGÍA	SONDA DE TEMPERATURA
VÁLVULA MOTORIZADA 2 VÍAS	MANGUITO ANTIVIBRATORIO	SONDA EXTERIOR
VÁLVULA MOTORIZADA 3 VÍAS	BOMBA SIMPLE	PRESOSTATO
VÁLVULA EQUILIBRADO ESTÁTICA (T&A STAD)	BOMBA GEMELA (DOBLE)	

TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN EL CENTRO EDUCATIVO TRAÑA MATIENA ESKOLA DE ABADIÑO, BIZKAIA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

ESQUEMA DE PRINCIPIO ACTUAL

NÚMERO / ZENBAKIA: 1

AUTOR DEL PROYECTO/ EGITASMOAREN EGILEA:

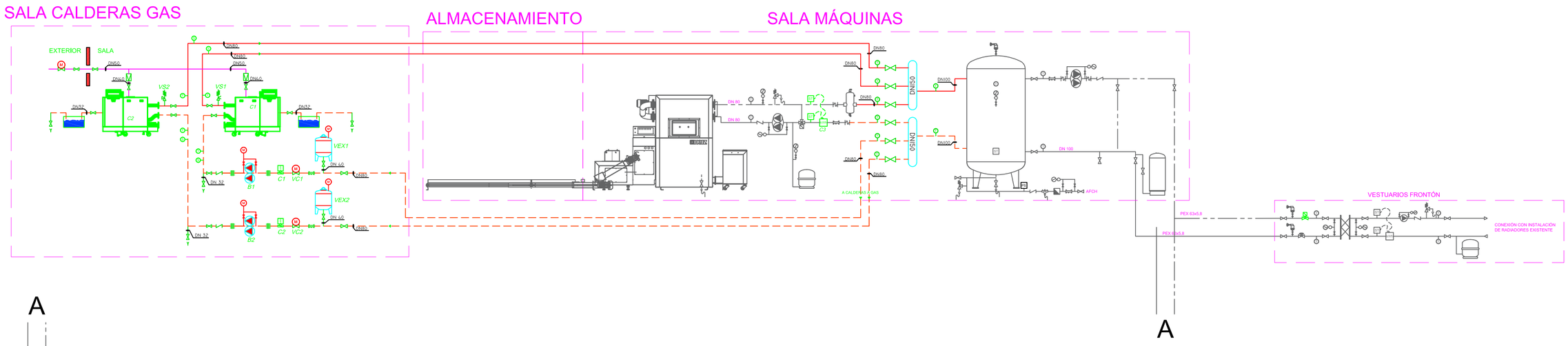
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

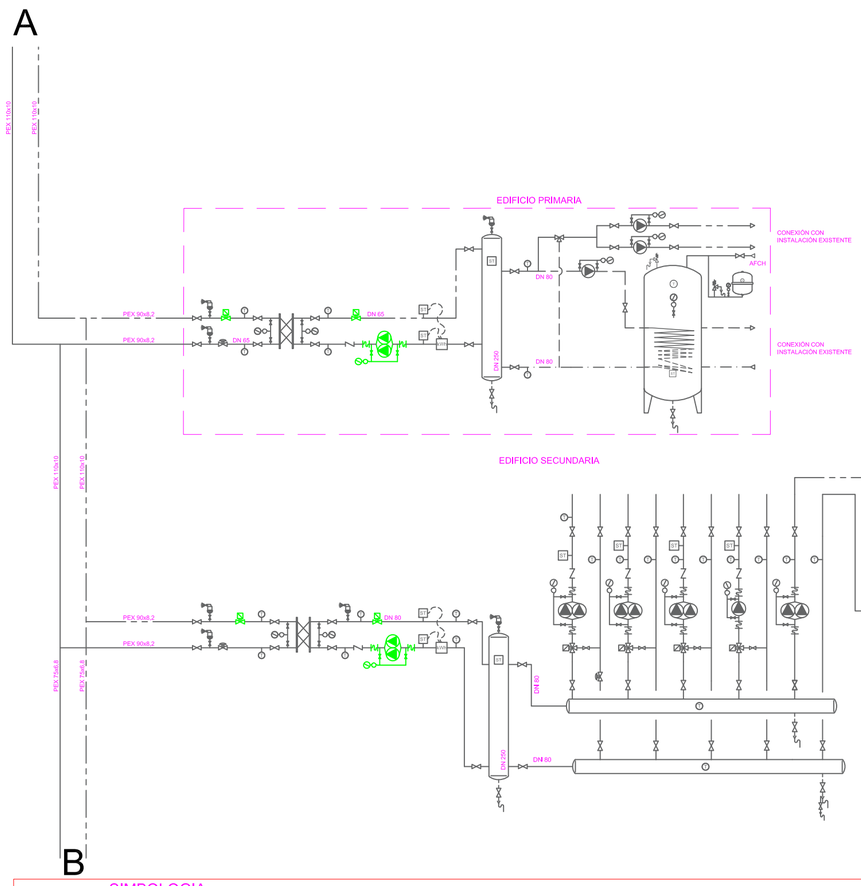
PETICIONARIO/ ERAGILE:

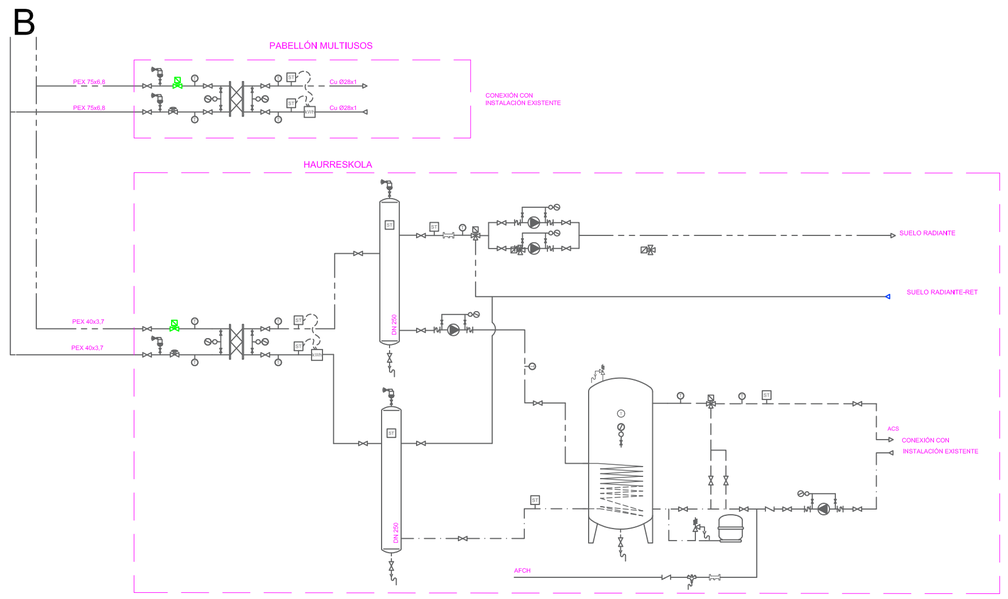
AYUNTAMIENTO DE ABADIÑO

Escala / Eskala: SE

Fecha / Data: ABRIL 2021







SIMBOLOGIA:

- TUBERÍA IMPULSIÓN CALEFACCIÓN
- TUBERÍA RETORNO CALEFACCIÓN
- TUBERIA AFCH
- TUBERIA VACIADO
- VÁLVULA ESFERA
- VÁLVULA RETENCIÓN
- VÁLVULA MOTORIZADA 2 VÍAS
- VÁLVULA MOTORIZADA 3 VÍAS
- VÁLVULA EQUILIBRADO ESTÁTICA (T&A STAD)
- DESCONECTADOR HIDRÁULICO
- FILTRO DE MALLA
- VÁLVULA DE SEGURIDAD
- PURGADOR AUTOMÁTICO
- CONTADOR VOLUMÉTRICO
- CONTADOR DE ENERGÍA
- MANGUITO ANTIVIBRATORIO
- BOMBA SIMPLE
- BOMBA GEMELA (DOBLE)
- INTERCAMBIADOR DE PLACAS
- PUNTO DE VACIADO
- TERMÓMETRO
- MANÓMETRO DE GLICERINA
- LIRA FLEXIBLE CONEXIÓN MANÓMETRO
- SONDA DE TEMPERATURA
- SONDA EXTERIOR
- PRESOSTATO

TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN EL CENTRO EDUCATIVO TRAÑA MATIENA ESKOLA DE ABADIÑO, BIZKAIA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

ESQUEMA DE PRINCIPIO REFORMADO

NÚMERO / ZENBAKIA: 2

AUTOR DEL PROYECTO/ EGITASMOAREN EGILEA:

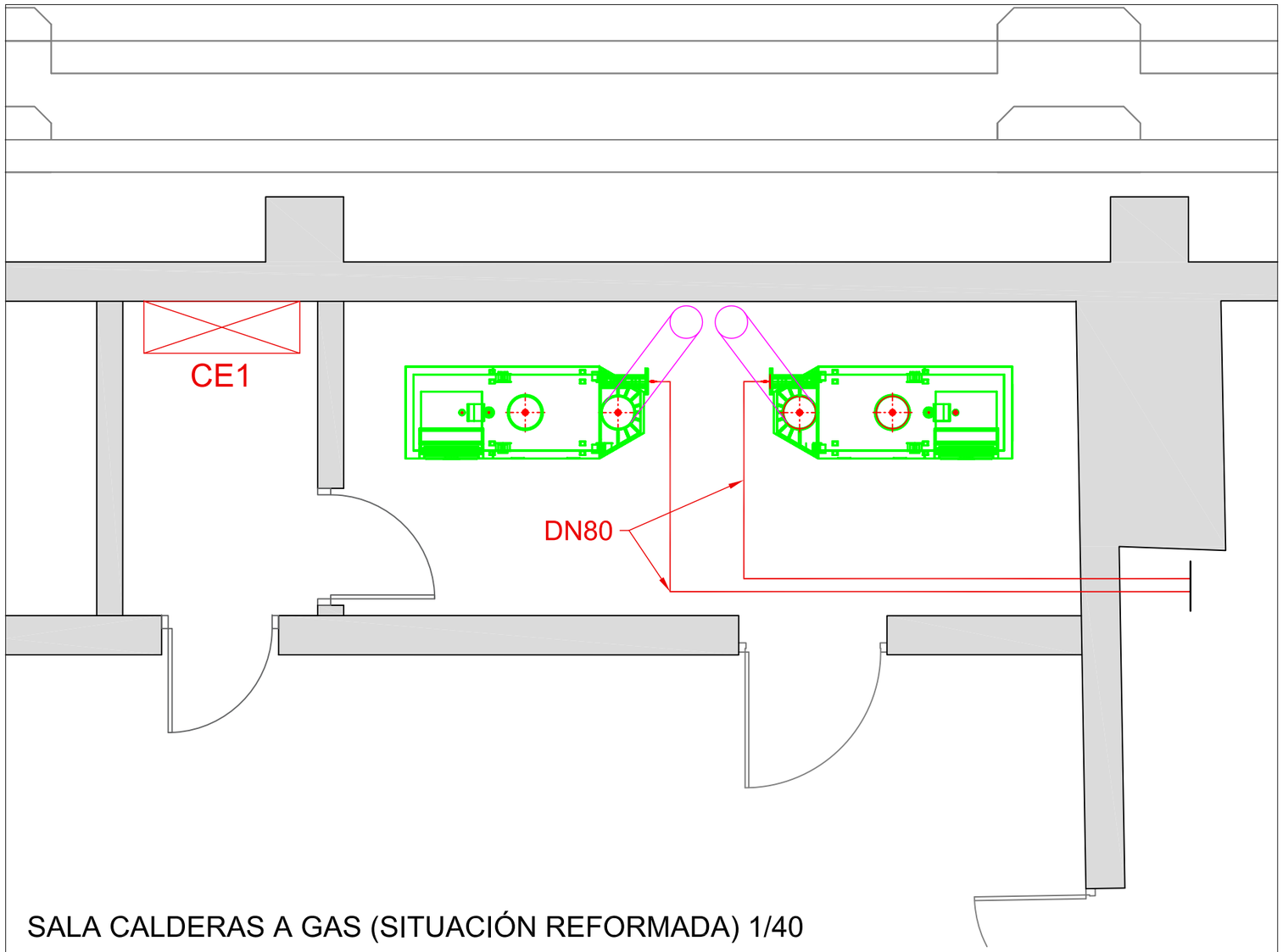
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/ ERAGILE:

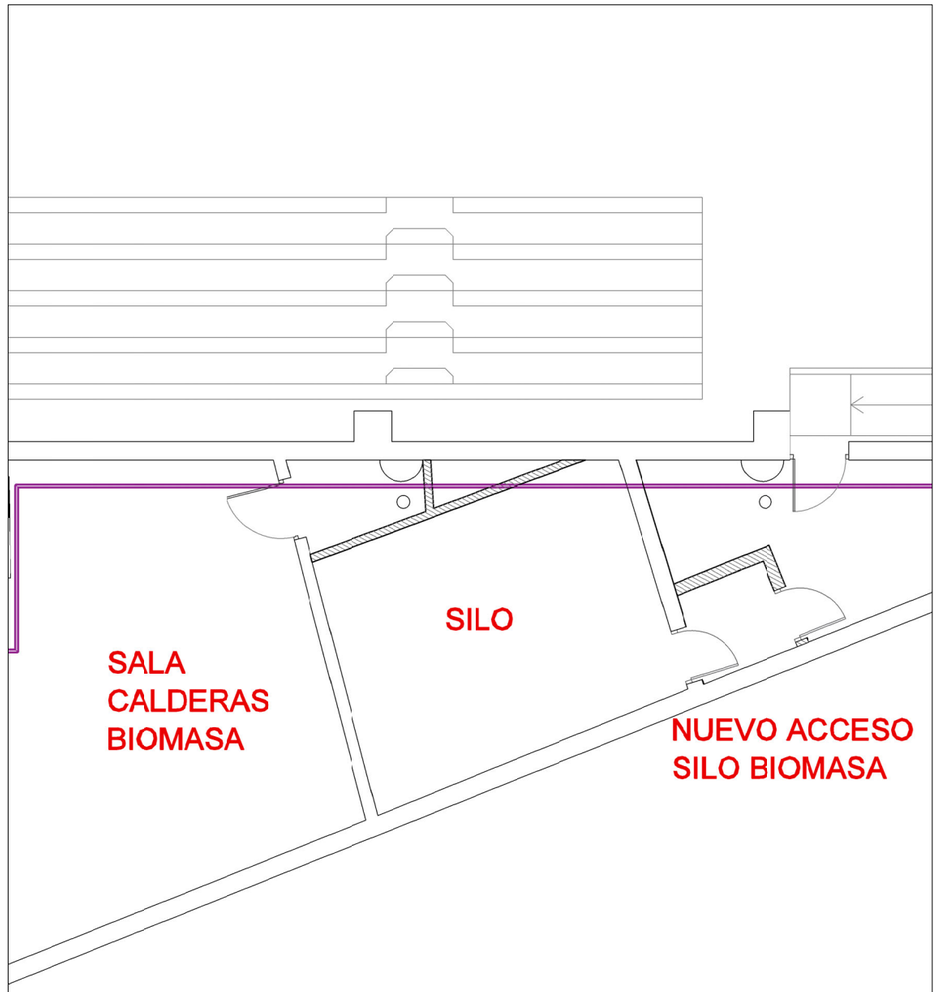
AYUNTAMIENTO DE ABADIÑO

Escala / Eskala: SE

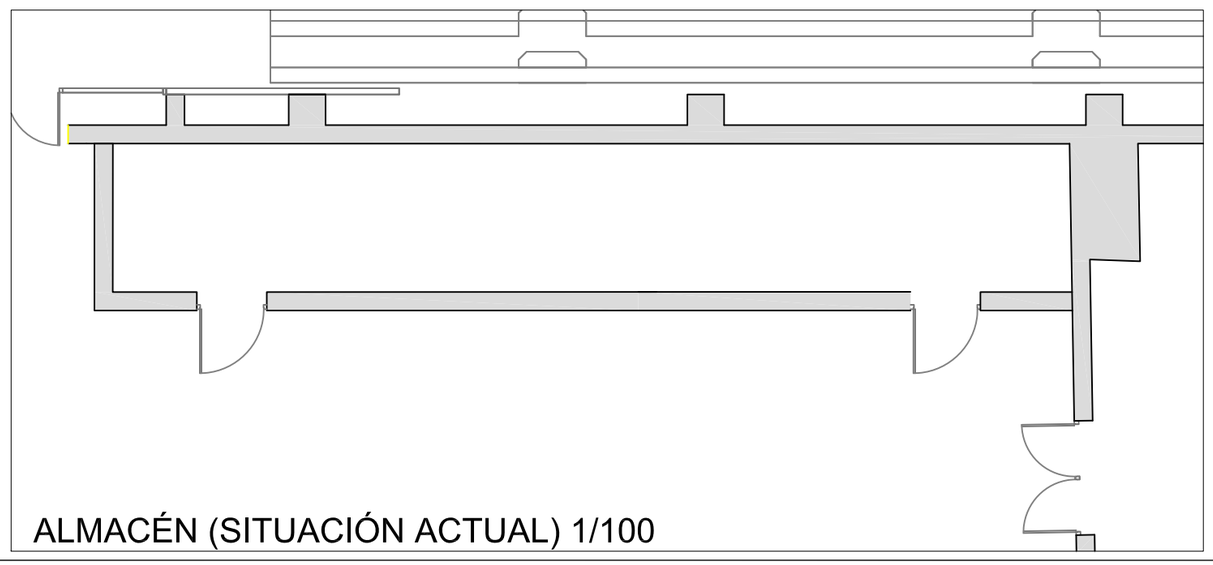
Fecha / Data: ABRIL 2021



SALA CALDERAS A GAS (SITUACIÓN REFORMADA) 1/40



SILO DE BIOMASA (SITUACIÓN REFORMADA) 1/100



ALMACÉN (SITUACIÓN ACTUAL) 1/100

TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN EL CENTRO EDUCATIVO TRAÑA MATIENA ESKOLA DE ABADIÑO, BIZKAIA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

SALA DE CALDERA A GAS Y SILO BIOMASA

NÚMERO / ZENBAKIA: 3

AUTOR DEL PROYECTO/ EGITASMOAREN EGILEA:

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

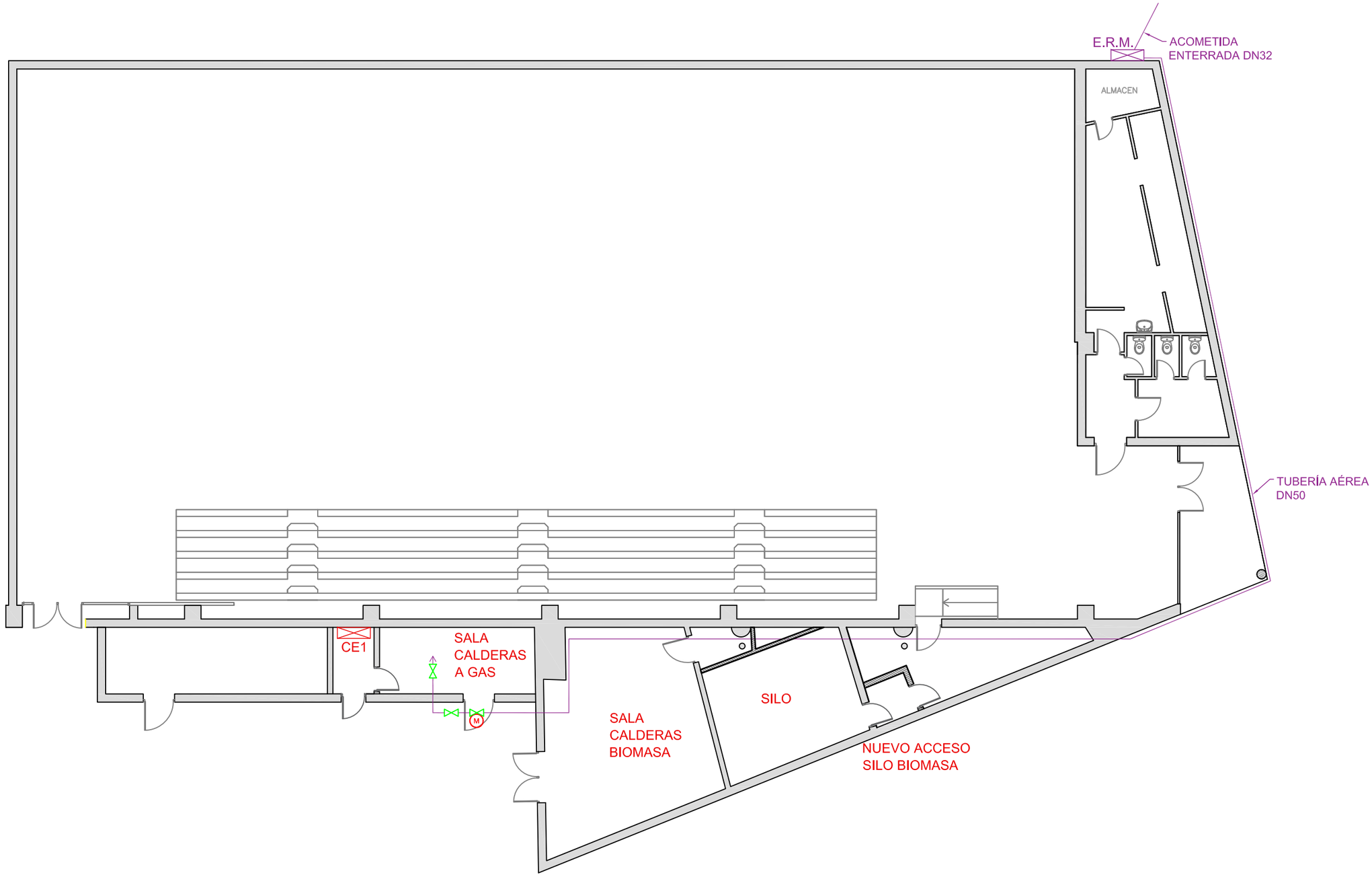
PETICIONARIO/ ERAGILE:

AYUNTAMIENTO DE ABADIÑO

Abadiño
Elizateko Udala

Escala / Eskala: -----

Fecha / Data: ABRIL 2021



TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN EL CENTRO EDUCATIVO TRAÑA MATIENA ESKOLA DE ABADIÑO, BIZKAIA

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

NÚMERO / ZENBAKIA: 4

AUTOR DEL PROYECTO/ EGITASMOAREN EGILEA:

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/ ERAGILE:

AYUNTAMIENTO DE ABADIÑO

Abadiño
Elizateko Udala

Escala / Eskala: 1/150

Fecha / Data: ABRIL 2021

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

Peticionario:

Abadiño
Elizateko Udala

PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN EL CENTRO EDUCATIVO *TRAÑA MATIENA ESKOLA* DE ABADIÑO, BIZKAIA

Archivo: MEMORIA PROYECTO TRAÑA MATIENA ESKOLA

Abadiño
Elizateko Udala

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
CAP.	**REFORMA Y ADECUACIÓN DEL SILO DE BIOMASA**			
UDS.	RETIRADA MÓDULO SUPERIOR SILO	1,0	2.362,83 €	2.362,83 €
	Vaciado, desguace y traslado a vertedero autorizado, con certificación de residuos de biomasa y contenedor, del módulo superior del silo y su contenido; incluso herramienta específica, mano de obra, medios de elevación (grúa), transporte, ayudas de albañilería y obra civil para cierre y recibido del hueco de comunicación entre módulos.			
UDS.	VACIADO, SANEADO Y READECUACIÓN MÓDULO INFERIOR SILO	1,0	3.470,36 €	3.470,36 €
	Readecuación del módulo inferior del silo de biomasa comprendiendo: - Vaciado de la biomasa y traslado a vertedero autorizado, con certificado de gestión de residuo. - Desguace de la estructura interior en madera del silo y traslado a vertedero autorizado, con certificado de gestión de residuo, y limpieza/saneado del silo. - Revisión del tornillo sinfín de alimentación de la caldera y adecuación. - Revisión, adaptación y ajuste del sistema removedor de fondo de silo. - Construcción en madera de entramado interior nuevo para su aprovechamiento máximo. - Revisión del sistema de llenado y adecuación. - Adecuación del nuevo acceso al silo desde vestíbulo en FRONTÓN. Incluso herramienta específica, mano de obra, medios de elevación (grúa), transporte, ayudas de albañilería y obra civil.			
TOT.	TOTAL CAPÍTULO REFORMA Y ADECUACIÓN DEL SILO DE BIOMASA:			**5.833,19 €**
CAP.	**NUEVO ACCESO AL SILO BIOMASA REFORMADO**			
M2	APERTURA DE HUECO DE PARTICIÓN INTERIOR DE FÁBRICA VISTA	2,6	31,73 €	81,67 €
	Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en partición interior de fábrica vista, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la partición o de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el corte previo del contorno del hueco, el montaje y desmontaje del apeo del hueco y la colocación de dinteles. Totalmente acabado.			
M2	MEDIANERA DE UNA HOJA BLOQUE DE HORMIGÓN SIN REVESTIR EI120	10,9	32,67 €	356,76 €
	Medianera de una hoja, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, dosificación 1:6 suministrado en sacos. Totalmente acabada.			
M2	ENFOSCADO DE CEMENTO	32,8	25,04 €	820,31 €
	Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial bruñido, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento. Totalmente acabado.			
UD.	PUERTA CORTAFUEGOS EN ACERO GALVANIZADO EI2 90-C5	2,0	413,77 €	827,54 €
	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 90-C5, según UNE-EN 1634-1, 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 tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro, con cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154. Totalmente recibida y acabada.			
M2	PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTO INTERIOR	32,8	5,99 €	196,23 €
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, con Etiqueta Ecológica Europea (EEE), 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 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.			
TOT.	TOTAL CAPÍTULO NUEVO ACCESO AL SILO BIOMASA REFORMADO:			**2.282,51 €**

Abadiño
Elizateko Udala

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
CAP.	**PRODUCCIÓN DE CALOR A GAS**			
UDS.	CALDERA DE CONDENSACIÓN A GAS C330-350 VD ECO	1,0	19.986,63 €	19.986,63 €
	Caldera de gas de pie de condensación marca DE DIETRICH o equivalente, modelo C330-350 VD ECO versión DERECHA de 370kW de potencia útil a 80/60ºC de las siguientes características: • Funcionamiento con gas natural (20 mbar) • Rendimiento estacional 109%. • Bajas emisiones contaminantes: NOx<60 mg/kWh, CO<20 mg/kWh. • Ventilador modulante de bajo nivel sonoro y reducido consumo • Cuerpo caldera de elementos de fundición de aluminio/silicio • Quemador de premezcla total, con modulación del 20% al 100% • Encendido electrónico, sonda de ionización • Cuadro de control DIEMATIC iSystem Incluso control de estanqueidad, presostato de mínima de gas, tarjeta SBC-09 para control de estanqueidad y presostato de mínima de gas, sistema de neutralización de condensados con bomba >350kW, tarjeta interface de comunicaciones AD332 GTW 08 Modbus, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UDS.	CALDERA DE CONDENSACIÓN A GAS C330-350 VG ECO	1,0	19.986,63 €	19.986,63 €
	Caldera de gas de pie de condensación marca DE DIETRICH o equivalente, modelo C330-350 VG ECO versión IZQUIERDA de 370kW de potencia útil a 80/60ºC de las siguientes características: • Funcionamiento con gas natural (20 mbar) • Rendimiento estacional 109%. • Bajas emisiones contaminantes: NOx<60 mg/kWh, CO<20 mg/kWh. • Ventilador modulante de bajo nivel sonoro y reducido consumo • Cuerpo caldera de elementos de fundición de aluminio/silicio • Quemador de premezcla total, con modulación del 20% al 100% • Encendido electrónico, sonda de ionización • Cuadro de control DIEMATIC iSystem Incluso control de estanqueidad, presostato de mínima de gas, tarjeta SBC-09 para control de estanqueidad y presostato de mínima de gas, sistema de neutralización de condensados con bomba >350kW, tarjeta interface de comunicaciones AD332 GTW 08 Modbus, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UDS.	CHIMENEA DE DOBLE PARED CON JUNTA DWJ DN250/310	2,0	4.666,08 €	9.332,16 €
	Chimenea marca DINAK o equivalente, de doble pared con junta, modelo DWJ 250/310MM, incluyendo tramos rectos, codos 45º, T de 135º, T de 90º, módulo de inspección, regulador de tiro, sombrerete anti-lluvia, abrazaderas de unión, anclaje de carga, anclaje intermedio; incluso p.p. de accesorios, soportación, medios de elevación, montaje y pruebas.			
UDS.	BOMBA Stratos MAXO-D 50/0,5-9 PN6	2,0	3.675,28 €	7.350,56 €
	Bomba de carga [B1]/[B2] marca WILO o equivalente, modelo Stratos MAXO-D 50/0,5-9 PN6 de las siguientes características: - Tipo: Rotor húmedo electrónica doble - Montaje: En línea - Caudal: 19.200 l/h - Altura manométrica: 5,0 m.c.a. - Modelo: WILO Stratos MAXO-D 50/0,5-9 PN6 Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y elementos antivibratorios de soportación, conexionado eléctrico y de control, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha. Totalmente instalado, probado, conexionado y en funcionamiento.			
UDS.	VÁLVULA DE MARIPOSA FE/FE/EPDM CON PALANCA 90º DN80	14,0	140,57 €	1.967,98 €
	Válvula de mariposa tipo WAFER DN80, con accionamiento mediante palanca 90º, con uniones embridadas, de las siguientes características: • Presión Máx.: 16 bar • Cuerpo: fundición GG-25 • Mariposa: Fundición dúctil GG40 niquelada • Elastómero: EPDM Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=32mm, montaje y pruebas.			
UD.	FILTRO TIPO Y DN80	2,0	212,18 €	424,36 €
	Filtro de agua tipo Y DN80, con 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=32mm, montaje y pruebas.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	VÁLVULA RETENCIÓN INOX-CHECK DN80	2,0	147,11 €	294,22 €
	Válvula de retención de doble clapeta INOX-CHECK DN80 de conexiones embridadas, de las siguientes características: • Cuerpo en fundición GG 25 • Clapetas: Acero inox AISI 304 • Asiento: EPDM • Presión máx: 16bar • Temp. máx: 110ºC • Montaje: Tipo Wafer entre bridas PN16 Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=32mm, montaje y pruebas.			
UD.	MANGUITO ANTIVIBRATORIO SIMPLE ONDA DN80	4,0	168,30 €	673,20 €
	Manguito antivibratorio de caucho de simple onda DN80 de las siguientes características: • Cuerpo: EPDM • Refuerzo interior: Fibra de nylon • Bridas: Acero carbono galvanizadas • Presión máx.: 10 bar • Temperatura máx.: -10 a +110°C • Conexión: Bridas taladradas s/DIN 2502 (PN16) Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=32mm, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE ESFERA DN32	6,0	49,50 €	297,00 €
	Válvula de bola de paso total DN32 con cuerpo latón CW617N cromado, 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.	PUENTE DE MANÓMETRO PARA MEDICIÓN DP BOMBAS	2,0	58,96 €	117,92 €
	Puente de manómetro para medición de la presión diferencial en bomba compuesto por: - 2 uds. válvula de bola de latón H-H PN25 DN10 - 1 ud. manómetro de glicerina Ø63mm, conexión vertical 1/4", 0-6 bar - Tubería de acero S/S EN10255 DN10 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	CONTADOR DE ENERGÍA MULTICAL®603 y ULTRAFLOW DN80	2,0	1.443,54 €	2.887,08 €
	Contador electrónico [C1]/[C2] marca KAMSTRUP o equivalente, modelo MULTICAL 603, DN80, de las siguientes características: - Integrador MULTICAL® 603 - Caudalímetro ultrasónico ULTRAFLOW® para CALOR (5ºC-180ºC) - Caudal nominal 40,0 m³/h, 300 mm x DN80, 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 2,5 metros. - Puerto óptico para lectura de registros históricos - Tarjetas de comunicación: Modbus/BACnet/M-bus (a definir) - 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 y de control y acometida eléctrica. Totalmente instalado, probado, conexionado y en funcionamiento.			
UD.	VÁLVULA DE CONTROL VVG41.50+SAX61.03	2,0	736,53 €	1.473,06 €
	Válvula de control de asiento de dos vías [VC1]/[VC2] marca SIEMENS o equivalente, modelo VVG41.50 PN25 con actuador eléctrico 0-10V modelo SAX61.03 de las siguientes características: - Caudal requerido 19.200 l/h - Carrera 20 mm - ΔPmin 35 kPa - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δpmax 800 kPa - Tiempo de posicionamiento 30 s - Función muelle de retorno No - Señal de control DC 0...10 V - Grado de protección IP54 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, piezas de unión, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			

Abadiño
Elizateko Udala

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	VASO DE EXPANSIÓN STATICO SD 18.10 + DLV 20	2,0	244,14 €	488,28 €
	Depósito(s) de expansión [VEX1]/[VEX2] con carga fija de aire PNEUMATEX o equivalente, modelo STATICO SD18 l -10 bar, de las siguientes características: • Vejiga estanca “airproof” de butilo, no recambiable. • Acero, soldado, color: “beryllium”. • Pletina de fijación para un fácil montaje. • Montaje con conexión inferior o superior. • 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. • Llave de corte de seguridad con capuchón Pneumatex DLV 20. Incluso p.p. de accesorios, tubería de conexión, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	VÁLVULA DE SEGURIDAD AP295 25-6,0/Br	2,0	345,33 €	690,66 €
	Válvula de seguridad [VS1]/[VS2] INDELCASA o equivalente, modelo AP295–1”– 6,0 bar de acuerdo a norma EN 12828, de las siguientes características: • 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. • Construcción en bronce y latón. • Montaje vertical. Conexiones roscadas macho para entrada y roscadas hembra para salida (2 tamaños superior a la entrada). • Diseño de acuerdo a norma ISO 4126:2004. Examen CE de componentes según PED/DEP97/23/ y examen CE de tipo certificado por TÜV. Incluso p.p. de accesorios, tubería de conexión y de desagüe, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
M.L.	TUBERÍA ACERO NEGRO S/S EN10255 DN100 + K-FLEX ST e=40MM	4,0	115,84 €	463,36 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN100 calorifugada mediante coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST de e=40mm; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante, soldaduras, montaje y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA ACERO NEGRO S/S EN10255 DN80 + K-FLEX ST e=30MM	58,0	85,75 €	4.973,50 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN80 calorifugada mediante coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST de e=32mm; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante, soldaduras, montaje y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA ACERO NEGRO S/S EN10255 DN32	8,0	38,68 €	309,44 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN32; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante, soldaduras, montaje y pruebas.			
UD.	TERMÓMETRO DE ESFERA ESCALA 0-100ºC	12,0	24,55 €	294,60 €
	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.	CUADRO ELÉCTRICO [CE1]	1,0	2.433,60 €	2.433,60 €
	Cuadro eléctrico [CE1] de la Sala de Calderas a gas construido en armario metálico de superficie de suelo tipo "Prisma Plus" modular, de Merlin Gerin o equivalente, según UNE-EN 60439-1, para interior, para albergar protección eléctrica general y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales omnipolares de tipo caja moldeada y/o modular de los equipos del sistema, elegidos según criterios de selectividad, adecuado a una intensidad de cortocircuito de 15 kA, de la marca Merlin Gerin o ABB o equivalente. Con analizador de redes conectable ETHERNET. Incluso embarrados, bornas de salida, pequeño material necesario para su correcta instalación, fijación y conexión, marcado de los circuitos y placa normalizada según REBTe intensidad del interruptor general. Notas: - Todo el cableado interior se realizará con conductores de cobre no propagador de llama y con emisión de humos y opacidad reducida tipo H07Z1-K(AS). - Se instalará la protección de sobretensiones necesaria. - La Icc de entrada y la Icc de los interruptores de las salidas serán las adecuadas con los criterios de filiación y selectividad indicados por el fabricante, de manera que se garantice la seguridad del cuadro. - La pletina de neutro tendrá la misma sección que la de las fases. - Los diferenciales serán regulables en tiempo y sensibilidad. - Reserva de un 30% de espacio libre. - Se realizará un estudio de selectividad de toda la instalación por el instalador. Medida la unidad terminada completamente instalada, conexionada y probada y funcionando.			

Abadiño
Elizateko Udala

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EQUIPOS	1,0	1.872,84 €	1.872,84 €
	Suministro, montaje y conexionado de circuito de distribución eléctrica para alimentación de EQUIPOS compuesto por conductor de cobre RZ1-K(AS)-0,6/1kV de sección y polos adecuada a los equipos definitivos, 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.			
UD.	CABLEADO DE CONTROL	1,0	1.524,40 €	1.524,40 €
	Suministro, montaje y conexionado de circuito de distribución eléctrica de control del HVAC compuesto por conductor de cobre RZ1-K(AS)-0,6/1kV de sección y polos adecuada, y cable bus ethernet/ModBus/Bacnet o equivalente (a definir), 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.			
UD.	LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA	1,0	1.546,18 €	1.546,18 €
	Legalización completa de la instalación térmica conforme a lo estipulado por el RITE y la ORDEN de 22 de julio de 2008 por la que se dictan normas en relación con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE); incluyendo firma, visado y tramitación en la plataforma web de Industria 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.	PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN	1,0	1.251,32 €	1.251,32 €
	Puesta en marcha de la Instalación conforme a lo estipulado en el RITE y a lo establecido por la Dirección de Obra, y elaboración de un Informe del resultado de la Puesta en Marcha con el esquema, información e indicaciones establecidos por la Dirección de Obra.			
UD.	LIMPIEZA Y DESMINERALIZACIÓN DE LA RED DE CALOR AQUATEKNIKA	1,0	1.633,29 €	1.633,29 €
	Limpieza y desmineralización de la red de calor por sistema AQUATEKNIKA consistente en: • Análisis del agua • Limpieza por recirculación del circuito de los residuos de la red por doble filtro (mecánico y magnético): impurezas soldadura, plásticos, restos de materiales de construcción, óxido, lodos, etc. • Desmineralización completa del agua de llenado para alcanzar los parámetros marcados por la VDI 2035, con el fin de eliminar riesgos de corrosión. o Conductividad: <10 µS/cm o pH 8-8.5 o CaCO3 0º fH Incluido transporte, mano de obra, dietas, desplazamiento, piezas y elementos auxiliares, recambios de filtros y resinas. Totalmente acabado.			
TOT.			TOTAL CAPÍTULO PRODUCCIÓN DE CALOR A GAS:	**82.272,27 €**

CAP. PRODUCCIÓN DE CALOR BIOMASA

M.L.	REFORMA CONEXIÓN A DEPÓSITO DE INERCIA BIOMASA	1,0	1.551,62 €	1.551,62 €
	Reforma de la conexión de la caldera de Biomasa HERZ y de las calderas de condensación a gas al depósito de inercia para la implementación de las dos nuevas calderas a gas (conforme al esquema hidráulico de Proyecto); incluso p.p. de accesorios, colectores de impulsión y retorno en acero negro S/S EN10255 DN150 calorifugados con aislamiento K-FLEX ST e=32mm, soportación, vaciado y llenado, reconexionado eléctrico, mano de obra y pruebas.			

Abadiño
Elizateko Udala

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	CONTADOR DE ENERGÍA MULTICAL®603 y ULTRAFLOW DN80	1,0	1.443,54 €	1.443,54 €
	Contador electrónico [C3] marca KAMSTRUP o equivalente, modelo MULTICAL 603, DN80, de las siguientes características: - Integrador MULTICAL® 603 - Caudalímetro ultrasónico ULTRAFLOW® para CALOR (5ºC-180ºC) - Caudal nominal 40,0 m³/h, 300 mm x DN80, 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 2,5 metros. - Puerto óptico para lectura de registros históricos - Tarjetas de comunicación: Modbus/BACnet/M-bus (a definir) - 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 y de control y acometida eléctrica. Totalmente instalado, probado, conexionado y en funcionamiento.			
TOT.	TOTAL CAPÍTULO PRODUCCIÓN DE CALOR BIOMASA:			**2.995,16 €**
CAP.	**SALA CALDERAS**			
M2	TRASDOSADO AUTOPORTANTE SISTEMA "PLADUR" EI120	31,5	56,27 €	1.772,51 €
	Trasdosado autoportante, con resistencia al fuego EI 120, sistema 98 (48-35) MW "PLADUR" o equivalente, de 108 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por dos placas de yeso laminado tipo con resistencia al fuego y de alta resistencia al impacto de 25 mm de espesor, atornilladas directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 450 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical creando una cámara de aire de 10 mm de espesor mínimo. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta microperforada de papel con refuerzo metálico "PLADUR" y pasta de secado en polvo JN "PLADUR", pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR"; aislamiento en lana mineral espesor 90 (45+45) mm, según UNE-EN 13162. Totalmente acabado.			
M2	FALSO TECHO AUTOPORTANTE SISTEMA "PLADUR" EI120	20,0	54,08 €	1.081,60 €
	Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, resistencia al fuego EI 120, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema T-45/500 / 2x25 Magna "PLADUR" (25+25+18,3) o equivalente, constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de perfiles primarios T-45, de 45 mm de anchura y 0,6 mm de espesor con una modulación de 500 mm y suspendidos del forjado o elemento soporte de hormigón con horquillas de cuelgue T-45 y varillas cada 900 mm; PLACAS: dos capas de placas de yeso laminado I / UNE-EN 520 - 900/3200/25/con los bordes longitudinales afinados, con resistencia al fuego y de alta resistencia al impacto Magna "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR", canales Clip "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de secado en polvo JN "PLADUR", pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR" y accesorios de montaje. Totalmente acabado.			
M2	MEDIANERA DE UNA HOJA DE FÁBRICA DE BLOQUE ALIGERADO REVESTIDA	14,0	59,89 €	838,46 €
	Medianera de una hoja, de 19 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado de 30x19x19 cm con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos, con enfoscado de cemento a buena vista aplicado sobre un paramento vertical interior en ambas caras hasta 3 m de altura con acabado superficial rugoso mediante mortero de cemento tipo GP CSII W0 y pintado por ambas caras mediante la aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de 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.			
UD.	PUERTA CORTAFUEGOS EN ACERO GALVANIZADO EI2 90-C5 CON BARRA	2,0	495,43 €	990,86 €
	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 90-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 mm, 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 tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro, cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154, barra antipánico para puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1125, llave y tirador para la cara exterior de la puerta. Totalmente recibida y acabada.			

Abadiño
Elizateko Udala

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	PUERTA CORTAFUEGOS EN ACERO GALVANIZADO EI2 90-C5 CON BARRA	1,0	564,03 €	564,03 €
	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 90-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 mm, 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 tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro, cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154, barra antipánico para puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1125, llave y tirador para la cara exterior de la puerta. Totalmente recibida y acabada.			
UD.	VENTILACIÓN INFERIOR SALA CALDERAS	2,0	544,43 €	1.088,86 €
	Apertura y recibido de hueco inferior en fachada de Sala de Calderas para la ventilación inferior, con rejilla TAE de 60x40cm resistente a los impactos; incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, herramienta, desescombro, portes, mano de obra.			
M2	ALISADO Y NIVELADO SUELO SALA CALDERAS	20,0	48,45 €	969,00 €
	Saneado, alisado y nivelado de suelo interior en Sala de Calderas, con mortero de cemento o similar con resistencia y espesor adecuados, acabado en pintura al epoxy. Totalmente acabado.			
UD.	AYUDAS	1,0	1.632,08 €	1.632,08 €
	Ayudas de albañilería, carpintería, pintura, obra civil y electricidad para el acondicionamiento completo del almacén/taller en Sala de Calderas conforme a lo establecido en el Proyecto de Ejecución; incluso p.p. de accesorios, apertura y recibido de pasos de tubería y chimeneas en paredes, muros y cubierta, material, instalación de puerta exterior 1100x2000mm, herramienta, transporte y mano de obra.			
UD.	EXTINTOR POLVO ABC	2,0	49,00 €	98,00 €
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
TOT.			TOTAL CAPÍTULO SALA CALDERAS:	**9.035,40 €**
CAP.	**INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS**			
M.L.	ACOMETIDA ENTERRADA POLIETILENO PE100 SDR11 DN32	85,0	121,39 €	10.318,15 €
	Acometida de gas enterrada en tubería de polietileno desde la red de gas existente con tubería PE100 SDR11 DN63 fabricada según Norma UNE-EN 1555, con apertura y cierre de zanja para trazado enterrado de tubería de gas en asfalto/acera, con reposición de pavimento, con excavación a cielo abierto en suelo de arcilla dura con grava compacta con medios mecánicos, y carga a camión; relleno de zanja con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 y Norma NorteGas, y cinta o distintivo indicador de la instalación; incluso p.p. de accesorios, codos, reducciones, soportación, señalización, uniones, montaje y pruebas. Totalmente recibida.			
UD.	PIEZA TRANSICIÓN AC1"/PE32	1,0	75,95 €	75,95 €
	Pieza de transición PE32-AC1" en la acometida de gas a la E.R.M.; incluso p.p. de accesorios, uniones, mano de obra y pruebas.			
UD.	E.R.M. DE 100 Nm3/h [0,4…5]bar-100mbar CON CONTADOR G-65	1,0	5.559,81 €	5.559,81 €
	Estación de regulación y medida EURO-COBIL o equivalente, modelo ERM65.100 de 100 Nm3/h de capacidad, con contador G-65 de pistones de las siguientes características: • Conexión de entrada: Válvula monobloc DN25 para PE32/acero 1” • Toma presión tipo Peterson 1/4”, sobre válvula monobloc • Filtro de gas s/UNE 60404 • Regulador MADAS • Válvula gas PN5 recta M x M 11/2” • Válvula 3 vías portamanómetro acero • Manómetro KL1 Ø100 • Base de enchufe rápido SWAGELOK • Válvula gas mariposa DN65 PN16 (salida contador) • Termómetro de capilla • Junta dieléctrica 2” PN10 • Armario de poliéster fibra de vidrio autoextingible: 1.000x1200x360mm • Contad. pist. rot. G-65 DN50 dinám. 1:20, Qmax: 100Nm3/h Qmin: 5,0m3/h Incluso p.p. de accesorios, soportación, transporte, montaje y pruebas.			
M.L.	TUBERÍA ACERO NEGRO S/S EN10255 DN50	58,0	55,12 €	3.196,96 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN50; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante, pintura al esmalte normalizada, soldaduras, medios de elevación para trabajar el altura de [2,5,,,4]m, montaje y pruebas.			

Abadiño
Elizateko Udala

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
M.L.	TUBERÍA ACERO NEGRO S/S EN10255 DN32	10,0	45,86 €	458,60 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN32; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante, pintura al esmalte normalizada, soldaduras, medios de elevación para trabajar el altura de [2,5,,,4]m, montaje y pruebas.			
UD.	VENTÓMETRO [0-60]MBAR	2,0	123,88 €	247,76 €
	Ventómetro Ø100 mm escala [0...250]mbar, según requisitos y condiciones de ensayo conformes a EN 837-1, para medios gaseosos, de las siguientes características: • Conexión a proceso: Aleación de cobre. • Conexión radial inferior: Rosca macho G ½". • Elemento de medición: Aleación de cobre. • Mecanismo de aguja: Aleación de cobre, piezas de desgaste argentán. • Caja: Acero inoxidable / Seco. incluso p.p. de accesorios, reducciones, soportación, uniones, llave de pulsador, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE ESFERA GAS DN50	4,0	92,92 €	371,68 €
	Válvula de corte de esfera para gas M-M con palanca, DN50, de las siguientes características: • Válvulas de cierre esférico ¼ de vuelta, conexiones para junta plana. • Material del cuerpo y de la bola latón. • Material de los asientos: PTFE. • Presión nominal: 5 Kg/cm2. • Producto certificado con la "N" de AENOR. Incluso p.p. de accesorios, racores de unión en AC, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE ESFERA GAS DN32	2,0	61,76 €	123,52 €
	Válvula de corte de esfera para gas M-M con palanca, DN32, de las siguientes características: • Válvulas de cierre esférico ¼ de vuelta, conexiones para junta plana. • Material del cuerpo y de la bola latón. • Material de los asientos: PTFE. • Presión nominal: 5 Kg/cm2. • Producto certificado con la "N" de AENOR. Incluso p.p. de accesorios, racores de unión en AC, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	FILTRO DE GAS 11/4" FM32	2,0	79,71 €	159,42 €
	Filtro de gas EURO-COBIL o equivalente, modelo FM32 de 5mm de tamiz y 11/4", de las siguientes características: • Cartucho filtrante de material sintético lavable completamente extraíble • Cuerpo de aluminio. • Temperatura ejercicio: -40 ÷ +70 ºC. • Grupo 2. Incluso p.p. de accesorios, uniones roscadas, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	ESTABILIZADOR DE PRESIÓN DE GAS 20mbar 11/4"	2,0	451,82 €	903,64 €
	Reguladores de presión simple etapa y presión de entrada máxima 0,5 bar, EURO-COBIL o equivalente, modelo RG/2MBLZ 11/4" para regulación a 20mbar de las siguientes características principales: • Máxima presión de entrada: 0,5 bar. • Campo de presión de salida: 10 a 200 mbar • Con seguridades incorporadas de máxima, mínima y VAS. Incluso p.p. de accesorios, uniones roscadas, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	DETECCIÓN Y CORTE DE GAS SALA CALDERAS DN50	1,0	1.667,33 €	1.667,33 €
	Central detectora de gas de dos zonas marca EURO-COBIL o equivalente RYM02M2-SE con 2 sondas SWMX141102SE ATEX de gas natural homologadas, electroválvula de corte tipo NC de rearme automático DN50 modelo EV220 2" EVPC-50 (360 mbar); incluso p.p. de accesorios, montaje, cableado y conexionado eléctrico, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	1,0	925,53 €	925,53 €
	Legalización completa de la instalación receptora de gas; incluyendo firma, visado y tramitación en la plataforma web de Industria de todos los documentos que sean preceptivos: Proyecto o Memoria, certificados de Dirección de Obra, Certificados de Instalación, Certificados de pruebas, Certificado de Instalación individual, Certificado de Instalación Común, 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-vuelta en formato papel y soporte informático.			
TOT.	TOTAL CAPÍTULO INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS:			**24.008,35 €**

Abadiño
Elizateko Udala

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
CAP.	**ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN FRONTÓN**			
UD.	VÁLVULA CONTROL 1º FRONTÓN	1,0	227,16 €	227,16 €
	Válvula de control VPI46.25F1.8Q de dos vías de asiento marca SIEMENS o equivalente tipo combi, DN25, actuador eléctrico SSA161.05 0...10 V CC de las siguientes características: - Medio Agua - Carrera 5,5 mm - Presión permitida de funcionamiento 2500 kPa - Δpmax 600 kPa - ΔPmin 28,00 kPa - Tiempo de posicionamiento 25 s Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, conexionado eléctrico y de control, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=32mm, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	DESMONTAJE VÁLVULA CONTROL PRIMARIO SUBESTACIONES	1,0	171,95 €	171,95 €
	Desmontaje de válvula de control de primario de SUBESTACIÓN y adecuación de la tubería para el montaje de válvula de control nueva; incluso p.p. de accesorios, vaciado y llenado, piezas especiales, tubería, aislamiento K-FLEX ST e=32…40mm, desconexionado eléctrico y de control, mano de obra y pruebas.			
TOT.	TOTAL CAPÍTULO ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN FRONTÓN:			**399,11 €**
CAP.	**ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN HAUR HEZKUNTZA**			
UD.	VÁLVULA CONTROL 1º HAUR HEZKUNTZA	1,0	1.333,09 €	1.333,09 €
	Válvula de control de asiento de dos vías marca SIEMENS o equivalente, kombi modelo VPF44.65F25 PN16 con actuador eléctrico 0-10V modelo SAX61P03 de las siguientes características: - Carrera 20 mm - ΔPmin 22 kPa - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δpmax 600 kPa - Tiempo de posicionamiento 30 s - Función muelle de retorno No - Señal de control DC 0...10 V - Grado de protección IP54 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, piezas de unión, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	DESMONTAJE VÁLVULA CONTROL PRIMARIO SUBESTACIONES	1,0	171,95 €	171,95 €
	Desmontaje de válvula de control de primario de SUBESTACIÓN y adecuación de la tubería para el montaje de válvula de control nueva; incluso p.p. de accesorios, vaciado y llenado, piezas especiales, tubería, aislamiento K-FLEX ST e=32…40mm, desconexionado eléctrico y de control, mano de obra y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE CONTROL 2º HAUR HEZKUNTZA	1,0	725,72 €	725,72 €
	Válvula de control de asiento de dos vías marca SIEMENS o equivalente, modelo VVG41.40 PN16 con actuador eléctrico 0-10V modelo SAX61.03 de las siguientes características: - Carrera 20 mm - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δpmax 600 kPa - Tiempo de posicionamiento 30 s - Función muelle de retorno No - Señal de control DC 0...10 V - Grado de protección IP54 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, piezas de unión, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			
UDS.	BOMBA DOBLE ELECTRÓNICA 1º HAUR HEZKUNTZA MAGNA3 D 40-150 F	1,0	3.730,32 €	3.730,32 €
	Bomba de carga en subestación HAUR HEZKUNTZA marca GRUNDFOS o equivalente, modelo Stratos MAGNA3 D 40-150 F de las siguientes características: - Tipo: Rotor húmedo electrónica simple - Montaje: En línea - Caudal: 10.500 l/h - Altura manométrica: 8,0 m.c.a. - Modelo: MAGNA3 D 40-150 F Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y elementos antivibratorios de soportación, conexionado eléctrico y de control. Totalmente instalado, probado, conexionado y en funcionamiento.			
UD.	DESMONTAJE BOMBA	1,0	361,14 €	361,14 €
	Desmontaje de bomba de carga en SUBESTACIÓN y adecuación de la tubería para el montaje de bomba nueva; incluso p.p. de accesorios, vaciado y llenado, piezas especiales, tubería, aislamiento K-FLEX ST e=32…40mm, desconexionado eléctrico y de control, mano de obra y pruebas.			

Abadiño
Elizateko Udala

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1,0	391,99 €	391,99 €
	Instalación eléctrica de los equipos nuevos, fuerza y control, con conductor de cobre RZ1-K(AS)-0,6/1kV de sección y polos adecuada a los equipos definitivos, 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.			
TOT.	TOTAL CAPÍTULO ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN HAUR HEZKUNTZA:			**6.714,21 €**
CAP.	**ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN INSTITUTO PRIMARIA**			
UD.	VÁLVULA CONTROL 1º INSTITUTO PRIMARIA	1,0	1.333,09 €	1.333,09 €
	Válvula de control de asiento de dos vías marca SIEMENS o equivalente, kombi modelo VPF44.65F25 PN16 con actuador eléctrico 0-10V modelo SAX61P03 de las siguientes características: - Carrera 20 mm - ΔPmin 22 kPa - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δpmax 600 kPa - Tiempo de posicionamiento 30 s - Función muelle de retorno No - Señal de control DC 0...10 V - Grado de protección IP54 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, piezas de unión, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	DESMONTAJE VÁLVULA CONTROL PRIMARIO SUBESTACIONES	1,0	171,95 €	171,95 €
	Desmontaje de válvula de control de primario de SUBESTACIÓN y adecuación de la tubería para el montaje de válvula de control nueva; incluso p.p. de accesorios, vaciado y llenado, piezas especiales, tubería, aislamiento K-FLEX ST e=32…40mm, desconexionado eléctrico y de control, mano de obra y pruebas.			
UD.	VÁLVULA DE CONTROL 2º INSTITUTO PRIMARIA	1,0	725,72 €	725,72 €
	Válvula de control de asiento de dos vías marca SIEMENS o equivalente, modelo VVG41.40 PN16 con actuador eléctrico 0-10V modelo SAX61.03 de las siguientes características: - Carrera 20 mm - Presión permitida de funcionamiento 1600 kPa - Δpmax 600 kPa - Tiempo de posicionamiento 30 s - Función muelle de retorno No - Señal de control DC 0...10 V - Grado de protección IP54 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, piezas de unión, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=30mm, conexionado eléctrico y de control, pruebas y puesta en marcha.			
UDS.	BOMBA DOBLE ELECTRÓNICA 1º INSTITUTO MAGNA3 D 65-150 F	1,0	5.638,88 €	5.638,88 €
	Bomba de carga en subestación INSTITUTO PRIMARIA marca GRUNDFOS o equivalente, modelo Stratos MAGNA3 D 65-150 F de las siguientes características: - Tipo: Rotor húmedo electrónica simple - Montaje: En línea - Caudal: 10.500 l/h - Altura manométrica: 8,0 m.c.a. - Modelo: MAGNA3 D 65-150 F Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y elementos antivibratorios de soportación, conexionado eléctrico y de control. Totalmente instalado, probado, conexionado y en funcionamiento.			
UD.	DESMONTAJE BOMBA	1,0	361,14 €	361,14 €
	Desmontaje de bomba de carga en SUBESTACIÓN y adecuación de la tubería para el montaje de bomba nueva; incluso p.p. de accesorios, vaciado y llenado, piezas especiales, tubería, aislamiento K-FLEX ST e=32…40mm, desconexionado eléctrico y de control, mano de obra y pruebas.			
UDS.	REFORMA CONEXIONES DEPÓSITO A.C.S.	1,0	1.023,53 €	1.023,53 €
	Reforma y redistribución de las conexiones del depósito de A.C.S. del Instituto para su máximo aprovechamiento y optimización de funcionamiento, incluyendo: vaciado y llenado de la instalación, saneado, tubería calorifugada con K-FLEX ST de espesor adecuado, válvulas de corte, piezas especiales, instalación eléctrica, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha.			

Abadiño
Elizateko Udala

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1,0	391,99 €	391,99 €
	Instalación eléctrica de los equipos nuevos, fuerza y control, con conductor de cobre RZ1-K(AS)-0,6/1kV de sección y polos adecuada a los equipos definitivos, 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.			
TOT.	TOTAL CAPÍTULO ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN INSTITUTO PRIMARIA:			**9.646,30 €**
CAP.	**ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN MULTIUSOS**			
UD.	VÁLVULA CONTROL 1º MULTIUSOS	1,0	227,16 €	227,16 €
	Válvula de control VPI46.25F1.8Q de dos vías de asiento marca SIEMENS o equivalente tipo combi, DN25, actuador eléctrico SSA161.05 0...10 V CC de las siguientes características: - Medio Agua - Carrera 5,5 mm - Presión permitida de funcionamiento 2500 kPa - Δpmax 600 kPa - ΔPmin 28,00 kPa - Tiempo de posicionamiento 25 s Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, conexionado eléctrico y de control, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=32mm, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	DESMONTAJE VÁLVULA CONTROL PRIMARIO SUBESTACIONES	1,0	171,95 €	171,95 €
	Desmontaje de válvula de control de primario de SUBESTACIÓN y adecuación de la tubería para el montaje de válvula de control nueva; incluso p.p. de accesorios, vaciado y llenado, piezas especiales, tubería, aislamiento K-FLEX ST e=32…40mm, desconexionado eléctrico y de control, mano de obra y pruebas.			
TOT.	TOTAL CAPÍTULO ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN MULTIUSOS:			**399,11 €**
CAP.	**ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN HAURRESKOLA**			
UD.	VÁLVULA CONTROL 1º HAURRESKOLA	1,0	301,44 €	301,44 €
	Válvula de control VPI46.32F4Q de dos vías de asiento marca SIEMENS o equivalente tipo combi, DN32, actuador eléctrico SSA161.05 0...10 V CC de las siguientes características: - Medio Agua - Carrera 5,5 mm - Presión permitida de funcionamiento 2500 kPa - Δpmax 600 kPa - ΔPmin 28,00 kPa - Tiempo de posicionamiento 25 s Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje, conexionado eléctrico y de control, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST e=32mm, pruebas y puesta en marcha.			
UD.	DESMONTAJE VÁLVULA CONTROL PRIMARIO SUBESTACIONES	1,0	171,95 €	171,95 €
	Desmontaje de válvula de control de primario de SUBESTACIÓN y adecuación de la tubería para el montaje de válvula de control nueva; incluso p.p. de accesorios, vaciado y llenado, piezas especiales, tubería, aislamiento K-FLEX ST e=32…40mm, desconexionado eléctrico y de control, mano de obra y pruebas.			
TOT.	TOTAL CAPÍTULO ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN HAURRESKOLA:			**473,39 €**
CAP.	**VARIOS**			
UDS.	AMPLIACIÓN Y AJUSTE DEL SISTEMA DE CONTROL SEDICAL	1,0	11.705,23 €	11.705,23 €
	Ampliación y ajuste del sistema de control SEDICAL-HONEYWELL conforme al listado de puntos de control del Proyecto, incluyendo: - Controladores Sedical SCLMERL6 configurable. Bacnet MSTP. Alimentación 24 vca; 6 AO. 10 UI. 4 Relays. 4 Triacs; Configurable desde móvil Android mediante App RoomUp. - Controladores Sedical SCLMERL2 configurable. Bacnet MSTP. Alimentación 230 vca; 2 AO. 6 UI. 4 Relays. 4 Triacs; Configurable desde móvil Android mediante App RoomUp. - Controladores Sedical SCLMERS4 para control de temperatura ambiente aplicación configurable. Bacnet MSTP. Alimentación 230 vca; 4 AO. 4 UI. 4 Relays. 2 Triacs; Configurable desde móvil Android mediante App RoomUp. - Transformadores CRT6 230Vac/24Vac-6A - Sensores de temperatura exterior AUTF/NTC20K - Sensores de temperatura de inmersión KNTF/NTC20K/100 con vaina THMS100 - Sensores de temperatura de inmersión KNTF/NTC20K/300 con vaina THMS 300 - Interruptores de flujo SW1 - Programación - Integraciones (calderas, contadores, etc.) - Programación de gráficas - Puesta en Marcha - Cuadro eléctrico para subestación SALA CALDERAS GAS Totalmente instalado y en funcionamiento.			

UDS.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
PA.	SANEADO Y REPARACIÓN DE AISLAMIENTOS EN GENERAL	1,0	4.189,13 €	4.189,13 €
	Saneado, reposición y complemento del aislamiento de tubería, valvulería y equipos en Subestaciones, con coquilla y/o manta de espuma elastomérica K-FLEX ST de espesores [32…40]mm acorde al DN de tubería y al RITE para instalación interior y fluido a <100ºC; incluso retirada y traslado a vertedero autorizado con certificado de gestión de residuos, cepillado de tubería, pintado antioxidante de tubería, transporte, mano de obra y p.p. de accesorios especiales.			
TOT.			TOTAL CAPÍTULO VARIOS:	**15.894,36 €**

CAP. GESTIÓN DE RESIDUOS

UDS.	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,0	1.250,15 €	1.250,15 €
	Elaboración del Plan de Gestión de Residuos y su implantación y seguimiento en Obra, incluyendo documentación, visitas, certificados, Informe final, transportes, trámites y gestión ante organismos competentes en la materia. Completamente documentado y tramitado.			
TOT.			TOTAL CAPÍTULO GESTIÓN DE RESIDUOS:	**1.250,15 €**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

REFORMA Y ADECUACIÓN DEL SILO DE BIOMASA	5.833,19 €
NUEVO ACCESO AL SILO BIOMASA REFORMADO	2.282,51 €
PRODUCCIÓN DE CALOR A GAS	82.272,27 €
PRODUCCIÓN DE CALOR BIOMASA	2.995,16 €
SALA CALDERAS	9.035,40 €
INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	24.008,35 €
ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN FRONTÓN	399,11 €
ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN HAUR HEZKUNTZA	6.714,21 €
ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN INSTITUTO PRIMARIA	9.646,30 €
ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN MULTIUSOS	399,11 €
ACTUACIONES EN SUBESTACIÓN HAURRESKOLA	473,39 €
VARIOS	15.894,36 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.250,15 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL:	**161.203,51 €**
GASTOS GENERALES (13%):	20.956,46 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%):	9.672,22 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA:	**191.832,19 €**
I.V.A. (21%):	40.284,76 €
TOTAL PRESUPUESTO:	**232.116,95 €**

Irun, abril de 2.021
El ingeniero industrial
Josetxo Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205

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

Peticionario:

Abadiño
Elizateko Udala

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN EL CENTRO EDUCATIVO *TRAÑA MATIENA ESKOLA* DE ABADIÑO, BIZKAIA

Archivo: MEMORIA PROYECTO TRAÑA MATIENA ESKOLA

1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer la previsión de riesgos más frecuentes durante la ejecución de las obras del *PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN EL CENTRO EDUCATIVO TRAÑA MATIENA ESKOLA DE ABADIÑO, BIZKAIA*, 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 ABADIÑO*, 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 REFORMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN EL CENTRO EDUCATIVO TRAÑA MATIENA ESKOLA DE ABADIÑO, BIZKAIA*
- ⇨ Emplazamiento: Trañaetxoste Kalea, 10, 48220 Traña-Matiena, Bizkaia
- ⇨ Propietario: AYUNTAMIENTO DE ABADIÑO
- ⇨ Presupuesto: Se ha previsto un presupuesto Ejecución Contrata de 191.832,19€ (<450.759€).
- ⇨ Plazo de ejecución: Se considera un plazo de 50 días laborables.
- ⇨ Número de trabajadores: En función del tipo de obra y de su duración el número de trabajadores no superará a 5.
- ⇨ Volumen de mano de obra: 50x5=250 (<500)
- ⇨ Centros asistenciales: El Centro Asistencial más cercano en caso de necesidad de evacuación de un herido es el Hospital de Galdakao (OSAKIDETZA).

- ❑ 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 2.021
El ingeniero industrial
Josetxo Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205

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

Peticionario:

Abadiño
Elizateko Udala

GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S. EN EL CENTRO EDUCATIVO *TRAÑA MATIENA ESKOLA* DE ABADIÑO, BIZKAIA

Archivo: MEMORIA PROYECTO TRAÑA MATIENA ESKOLA

1. INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

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

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

2. NORMATIVA

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

Residuos de construcción y demolición:

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

Traslado de residuos:

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

Residuos peligrosos

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

Envases y residuos de envases:

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

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

Aceites y lubricantes industriales usados:

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

Normativa Autonómica

General:

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

Residuos de Construcción y Demolición:

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

Aceites y lubricantes industriales usados:

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

Vertederos:

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

Suelos contaminados:

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

3. TÉCNICO DE MEDIO AMBIENTE Y RESPONSABILIDAD

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

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

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

- ✓ Informará a todo el personal de la obra, sea propio o subcontratado, de las normas establecidas en dicho Plan. Para ello elaborará las Pautas Generales de Control Residuos sobre el cumplimiento de dicho Plan.
- ✓ Se responsabilizará de la ubicación y señalización de los contenedores de los diferentes residuos. En caso que a lo largo de la obra tuviesen que ser ubicados en otra zona lo coordinará con los diferentes encargados.
- ✓ Supervisará las diferentes entregas o retiradas de contenedores con la empresa externa de transporte, garantizando que todos los residuos tengan toda la documentación necesaria para evidenciar la correcta gestión.
- ✓ El Técnico de Medio Ambiente realizará visitas a obra recogiendo las posibles incidencias, así como los responsables de su resolución, y se registrarán en el Acta de puntos de inspección. Estas incidencias se entregarán a los Jefes de Obra para que se pongan en contacto con el personal tanto propio como subcontratado. Al siguiente control se observará si dicha incidencia ha sido resuelta.
- ✓ Contenedores en obra: el 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 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:

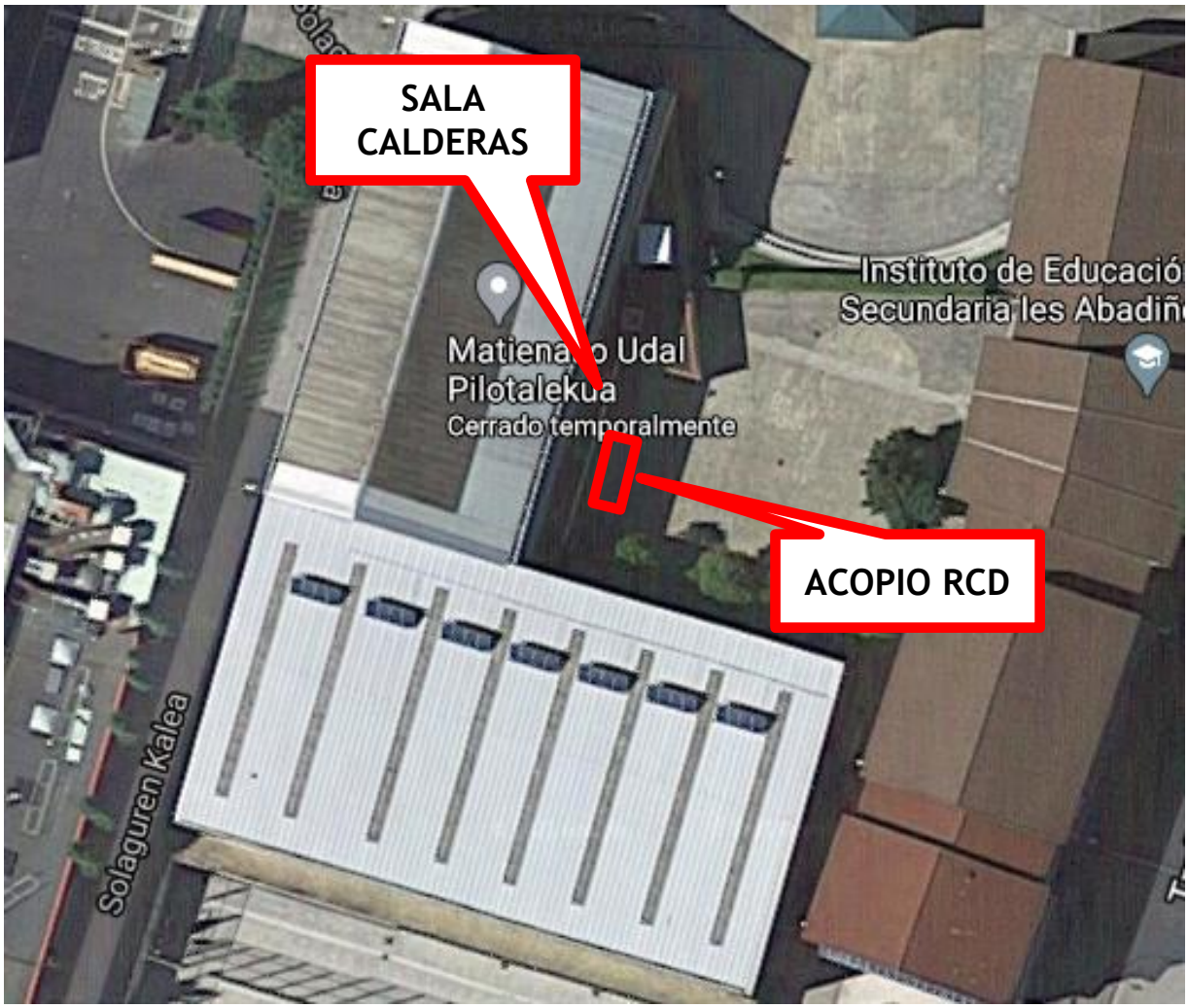
	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de distintos RCD-s (tierras, pétreos, plásticos, metales, vidrios, cartones, etc.)
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos 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)

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

(*) 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		
X	15.01.01	Envases de papel-cartón (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.02	Envases de plástico (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.03	Envases de madera (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.04	Envases de metálicos (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.05	Envases compuestos	Reciclado	GA de RNP
	15.01.06	Envases mixtos	Reciclado	GA de RNP
	15.01.10*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		15.02 Absorbentes		
	15.02.02*	Absorbentes contaminados (trapos, etc.)	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		16.01 Líquidos de automoción		
	16.01.07*	Filtros de aceite	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	16.01.13*	Líquidos de freno	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	16.01.14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico Deposito de seguridad	GA de RP
		16.02 Equipos eléctricos		
	16.02.09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	16.02.11*	Equipos desechados que contienen 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
X	16.02.14	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		16.05 Materiales de Laboratorio		
	16.05.06*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico Deposito de seguridad	GA de RP
		16.06 Baterías		
	16.06.01*	Baterías de plomo	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	16.06.02*	Acumuladores de Ni-Cd	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		17.01 Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos		

	17.01.01	Hormigón	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.01.02	Ladrillos cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.01.03	Tejas y Materiales cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.01.06 *	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		17.02 Madera, vidrio y plástico		
X	17.02.01	Madera	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.02.02	Vidrio	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
X	17.02.03	Plástico	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.02.04*	Vidrio, plástico, madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados		
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla >10%	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	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
	17.04.05	Hierro y acero	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.06	Estaño	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.07	Metales mezclados	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
X	17.04.11	Cables distintos de los especificados en código 17.04.10	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		17.05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje)		
	17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.05.04	Tierras y rocas no contaminadas	Sin tratamiento	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.05.07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.05.07	Sin tratamiento	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
		17.06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.		
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
X	17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en códigos 17.06.01 y 17.06.03	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP

	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6)	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
		17.08 materiales de construcción a partir de yeso.		
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.08.02	Materiales construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17.08.01	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		17.09 otros residuos de construcción y demolición.		
	17.09.01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	17.09.02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	Tratamiento Físico/Químico	PR de RCD o GA de RNP
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.02 y 17.09.03	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		18.01 Medicamentos		
	18.01.09*	Medicamentos	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		20.03 Basuras		
X	20.03.01	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Sin tratamiento / eliminación	Vertedero
	20.03.07	Mesas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Sillas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Armarios	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Mamparas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP

8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- La gestión de residuos se llevará a cabo según RD 105/2008 y el Decreto 112/2012 de la CAPV, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- Se deberá asegurar, por parte del poseedor de los RCD (contratista), que se diseñará un protocolo de actuación para la gestión de los RCD que se adaptará a las posibilidades que presente el proyecto concreto. Dicha operativa se detallará en forma de un PGR (Plan de Gestión de Residuos), que explicará, justificará y valorará económicamente su alcance en función de las

características del proyecto. El PGR, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por el productor de RCD (promotor), pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- Dentro del programa de seguimiento del PGR se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- La persona poseedora de los residuos y materiales de construcción y demolición, cuando no proceda a utilizarlos in situ o a gestionarlos mediante valorización en la misma obra, estará obligada a entregarlos a una persona gestora de residuos para que se destinen preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización o a participar en un acuerdo voluntario sectorial.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a una persona gestora por parte de la persona poseedora habrá de constar en un documento fehaciente en el que figure, al menos, la identificación de la persona poseedora y de la persona productora, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad de residuos expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación de la persona gestora de las operaciones de destino.
- No se admitirá la gestión en ningún vertedero de los residuos que pueden ser objeto de valorización tales como vidrio, papel-cartón, envases, residuos de construcción y demolición, madera, equipos eléctricos y electrónicos, etc.
- La persona poseedora de los residuos estará obligada, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. A tal fin dispondrá de un parque de acopios con contenedores o envases debidamente acondicionados que deberán permanecer cerrados o cubiertos al menos fuera del horario de trabajo.
- La persona poseedora de los residuos de construcción y demolición estará obligada a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar a la persona productora los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el artículo 6 del Decreto 112/2012, que a su vez entregará a la Dirección facultativa para su validación y la confección del Informe final de gestión de residuos. Sin la entrega de la documentación justificativa de todos los residuos, no se procederá a liquidación de la obra.
- Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el transportista y el destino final (gestor autorizado, planta de reciclaje, vertedero, incineradora) tiene la autorización del Gobierno Vasco y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que

sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así (licencias o autorizaciones administrativas).

- Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la propiedad, la documentación acreditativa (DSC y DCS).
- Esta documentación será conservada durante cinco años tras la finalización de la obra.
- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- La obra deberá contar, como mínimo, con un Punto Verde (emplazamiento en el que se puedan almacenar las diferentes fracciones de residuo no peligroso) y un Punto de residuos Peligrosos correctamente señalizado. Ambos deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes.
- Para las demoliciones: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la denominación del residuo a contener, el pictograma adecuado y el código LER del residuo.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá 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:

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

Peticionario:

Abadiño
Elizateko Udala

CONCEPTO	IMPORTE
COSTES GESTIÓN	625,16€
VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DEL PLAN GRD	350,00€
AYUDAS	275,00€
TOTAL (SIN I.V.A.)	**1.250,16€**



Irun, abril de 2.021
El ingeniero industrial
Josetxo Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205

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

Peticionario:

Abadiño
Elizateko Udala

ihobe

EGR - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nota: Rellenar únicamente las celdas con fondo blanco

1 Emplazamiento de la obra

Denominación de la obra	TRANA MATIENA ESKOLA
Dirección	Trañaetxoste Kalea 10
Municipio	Traña-Matiena

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	1,05	0,300			0,30		0,000	93,96
170202	Vidrio	Residuos no peligrosos								
170203	Plásticos	Residuos no peligrosos	0,20	0,12			0,12		0,000	87,06
170204*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Residuos no peligrosos								
170301*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla>10%	Residuos peligrosos								
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	Residuos no peligrosos								
170303*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Residuos peligrosos								
170401	Cobre-Bronce-Latón	Metales								
170402	Aluminio	Metales								

170403	Plomo	Metales								
170404	Zinc	Metales								
170405	Hierro-Acero	Metales								
170406	Estaño	Metales								
170407	Metales mezclados	Metales								
170411	Cableado eléctrico	Metales	0,15	0,15			0,15		0,000	89,25
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Áridos								
170107	Mezclas de hormigón y materiales cerámicos	Áridos								
170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	Aislamiento	2,00	0,08				0,08	0,000	90,82
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos								
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos								
150101	Envases de papel-cartón	Envases	0,15	0,08			0,08		0,000	84,98
150102	Envases de plástico (sin pictograma)	Envases								
150103	Envases de madera (sin pictograma)	Envases								
150104	Envases metálicos (sin pictograma)	Envases								
150105	Envases compuestos	Envases								
150106	Envases Mixtos	Envases								
040222	Textiles	Textil								
160213*	Tubos fluorescentes	Residuos peligrosos								
200301	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Residuos no peligrosos	0,30	0,16				0,16	0,000	90,60
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	0,20	0,05			0,05		0,000	88,50
150104	Envases metálicos no peligrosos (sin pictograma)	Envases								
150105	Envases compuestos	Envases								
160506*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
130205*	Aceites usados	Residuos peligrosos								

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			4	1	0	0	1	0		625,16

4	Importe previsible de la fianza	750,19

Vigilancia ambiental en obra	0,00
Brigada de limpieza	1,93

5	¿Incluye inventario de Residuos peligrosos?	OK

6 ¿Se separan los residuos adecuadamente?

Material	Separación (Sí/No)[4]	Situación
Madera	Sí	OK
Metales	Sí	OK
Papel		
Plástico	Sí	OK
Vidrio		
Yeso estructural		
Hormigón		
Cerámicos		
Residuos peligrosos		

7 ¿El vólumen 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/m³)	Situación
Asfalto		
Madera	285,71	OK
Metales	1.000,00	OK
Papel	550,00	OK
Plástico	575,00	OK
Vidrio		
Yeso		
Áridos		
Hormigón		
Cerámicos		
Basuras	525,00	OK
Residuos peligrosos y otros		
TOTAL	230,86	OK

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