VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

Anexo-III

CALCULOS DE GAS

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

3.1. Características del gas suministrado y fórmulas de cálculo

Tipo	Gas Natural
Familia	Segunda
Toxicidad	Nula
Poder calorífico (aprox.)	10.000 kcal/Nm^3
Poder calorífico inferior (aprox.)	9.000 kcal/Nm^3
Densidad relativa al aire (aprox.)	0,6
Índice de Wobbe (aprox.)	12.900 kcal/m^3N
Grado de humedad	Seco
Presión distribución red urbana	0,615 bar

Fórmula genérica de RENOUARD para altas y medias presiones (≥50 mbar):

$$P^2_a - P^2_b = 51{,}5 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Fórmula genérica de RENOUARD para bajas presiones:

$$P_a - P_b = 25.078 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Siendo:

P_a - Presión absoluta en el origen, expresada en bar para alta y media presión y en mbar para baja presión.

P_b - Presión absoluta en el extremo, expresada en bar para alta y media presión y en mbar para baja presión.

S - Densidad corregida (para gas natural 0,6 aprox.)

L - Longitud en m (longitud equivalente 20% más de la longitud real)

Q - Caudal en m^3/h

D - Diámetro interior de la tubería en mm

La velocidad del gas en las tuberías se puede determinar por la fórmula:

$$V = 378 \frac{Q}{P_b \, x \, D^2}$$

En la que:

V - Velocidad en m/s

P_b - Presión absoluta en el extremo del conducto en bar

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

D - Diámetro interior de la tubería en mm

Q - Caudal en Nm^3/h

La velocidad del gas será en toda la instalación ≤ 20 m/s.

3.2. Cálculos específicos

3.2.1. Consumo en Nm^3/h

Se realizará una acometida de gas común para la Sala de Calderas.

En la sala de calderas se prevé la instalación de una caldera de pie estanca de condensación marca REMEHA o similar modelo GAS 310 ECO PRO-285 con una potencia útil máxima de 261 kW (225.000 Kcal /h).

3.2.2. Cálculo de equipos

El caudal previsto para la instalación será;

$$Q_{calderas} = (261 * 1.1 * 860)/10000 = 24{,}69\ Nm^3/h$$

Sin embargo, el fabricante de la caldera, en su manual, indica un caudal de 28,1 Nm3/h.

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

remeha

Descripción general
Caldera de pie de condensación suministrada con controles electrónicos de temperatura y seguridad.
Intercambiador de calor por elementos, de aluminio fundido.
Bajas emisiones de Nox.
Modulación (20-100%) con quemador de premezcla.
Display con los parámetros de funcionamiento y averías.
Fabricada según los estándares de ISO 9001.
Aprobada por la CE (Pin 0063CL3613).

GAS 310 ECO PRO 285

HOJA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Julio 2019

RESUMEN	
MODELO	Gas 310 Eco Pro 285
Potencia Util kW (80/60ºC)	261
Potencia Util kW (50/30ºC)	279
Peso (vacío) kgs	364
Dimensiones AnxHxAl mm	716x1862x1477
No de elementos:	5
Rendimiento - 30% (1)	94,7
Rendimiento - 100% (4)	98
Rendimiento - 30% (5)	109,2
Perdidas en Stand-by kW :	0.21

QUEMADOR PREMEZCLA	
Gas	Gas Natural
Consumo M³/h	28,1 GN max
Seguridad de llama	Ionización
Encendido	Electronico
Nivel sonoro dB(A) a 1 metro	<59
Conexión de gas BSP	2" (H)
Presión de gas Min/Max mbar	17-30 GN
NOx (seco, 0% O²) NCV - (EN15502)	33 mg/kWh (Clase 6)

SALIDA GASES /ENTRADA DE AIRE	
Diametro de gases mm	250
Diametro de aire mm	250
Caudal gases kg/hr	91-448
Temperatura de gases ºC	30-80
Contrapresión Máxima PA	130

CONTROLES/OPCIONES	
ESTANDARD - On/Off,,0 - 10 V, Open Therm. Protección temperatura máxima y bajo nivel de agua Funcionamiento manual Estado Cntadores horarios	OPCIONAL - Reguladores para el control de una o varias calderas Señales de estado Sonda exterior para realizar compensación Segundo retorno Filtro de aire Presostato hidraulico

DATOS ETIQUETA ENERGÉTICA ERP	
Eficiencia energética estacional % (2)	
Clasificación eficiencia energética (2)	
Nivel de potencia sonora Lwa Interior dB	69
Consumo energético anual Gj	
Eficiencia útil - 100% (GCV)% (3)	88,2
Eficiencia útil - 30% (GCV)% (3)	98,6

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS	
Contenido de agua ltrs	49
Resistencia AT 20ºC mbar	113
Caudal nominal AT 20º C l/s	3,12
Conexión de condensados	32 mm
Conexiones hidraulicas " BSP	3"
Temperatura de trabajo ºC	20-90
Temperatura Max. de trabajo ºC	90
Temperatura límite ºC	110
Presión máxima de trabajo bar	7
Presión mínima de trabajo bar	0,8

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Suministro eléctrico	230V-1f-50hz
Consumo W	6 - 279
Entrada modulante V dc	0-10
Fusible amps	10
Voltaje de los controles	24 (max 4va)
IProtección IP	X1B

(1) AT 80/60 (Hi)
(2) De acuerdo con EU 811 & 812 / 2013 Energy Labeling Regulations
(3) De acuerdo con EU 813 & 814 / 2013 Eco Design Regulations
(4) AT 80/60 o C.Nett (EN 92/42) EEC
(5) AT 50/30 o C nett (92/42) EEC
(*) Ver manual
(**) Para toma de aire del local o estanca

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

Se selecciona un regulador para un caudal máximo de 50 Nm^3/h, presión de entrada MPB (0,4-4 kg/cm^2) y presión de salida garantizada a 100 mbar. Incluirá VIS máx. a 250 mbar y seguridad de alivio VAS a 200 mbar.

Para el caudal calculado de 28,1 Nm^3/h en la Sala de Calderas se selecciona un contador de membrana, modelo G-25, para un caudal máximo de 40 Nm^3/h y un mínimo de 0,25 Nm^3/h. Presión de medida 100 mbar. Con emisor de impulsos.

3.2.3. Cálculo de tuberías

A continuación se muestra el cuadro resumen con los diámetros, caudales y pérdidas de carga de cada tramo del circuito, siendo:

Tramo A-B: Desde pieza de transición PE-AC hasta regulador a 100 mbar.
Tramo B-C: Desde regulador a 100 mbar hasta contador.
Tramo C-D: Desde contador hasta pieza de transición Cu-PE.
Tramo D-E: Desde pieza de transición Cu-PE hasta pieza de transición PE-Cu.
Tramo E-F: Desde pieza de transición PE-Cu hasta estabilizador de caldera
Tramo F-G: Desde estabilizador de caldera hasta caldera

GAS NATURAL	
ALTAS Y MEDIAS PRESIONES	
TRAMO:A-B	
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (bar):	1,600
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (mbar):	1600
CAUDAL(Nm3/h):	28,1
LONGITUD (m):	1
DIAMETRO INTERIOR TUBERIA (mm):	27,2
PRESION ABSOLUTA SALIDA (bar):	1,599
PRESION ABSOLUTA SALIDA (mbar):	1599
PERDIDA DE CARGA (mbar):	0,61
VELOCIDAD (m/s):	8,98

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

GAS NATURAL	
ALTAS Y MEDIAS PRESIONES	
TRAMO:B-C	
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (bar):	1,100
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (mbar):	1100
CAUDAL(Nm3/h):	28,1
LONGITUD (m):	2
DIAMETRO INTERIOR TUBERIA (mm):	39
PRESION ABSOLUTA SALIDA (bar):	1,100
PRESION ABSOLUTA SALIDA (mbar):	1100
PERDIDA DE CARGA (mbar):	0,31
VELOCIDAD (m/s):	6,35

GAS NATURAL	
ALTAS Y MEDIAS PRESIONES	
TRAMO:C-D	
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (bar):	1,100
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (mbar):	1100
CAUDAL(Nm3/h):	28,1
LONGITUD (m):	1
DIAMETRO INTERIOR TUBERIA (mm):	39
PRESION ABSOLUTA SALIDA (bar):	1,100
PRESION ABSOLUTA SALIDA (mbar):	1100
PERDIDA DE CARGA (mbar):	0,16
VELOCIDAD (m/s):	6,35

GAS NATURAL	
ALTAS Y MEDIAS PRESIONES	
TRAMO:D-E	
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (bar):	1,100
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (mbar):	1100
CAUDAL(Nm3/h):	28,1
LONGITUD (m):	20
DIAMETRO INTERIOR TUBERIA (mm):	32,6
PRESION ABSOLUTA SALIDA (bar):	1,092
PRESION ABSOLUTA SALIDA (mbar):	1092
PERDIDA DE CARGA (mbar):	7,45
VELOCIDAD (m/s):	9,15

GAS NATURAL	
ALTAS Y MEDIAS PRESIONES	
TRAMO:E-F	
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (bar):	1,092
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (mbar):	1092
CAUDAL(Nm3/h):	28,1
LONGITUD (m):	55
DIAMETRO INTERIOR TUBERIA (mm):	39
PRESION ABSOLUTA SALIDA (bar):	1,083
PRESION ABSOLUTA SALIDA (mbar):	1083
PERDIDA DE CARGA (mbar):	8,70
VELOCIDAD (m/s):	6,45

GAS NATURAL	
BAJAS PRESIONES	
TRAMO:F-G	
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (bar):	1,022
PRESION ENTRADA ABSOLUTA (mbar):	1022
CAUDAL(Nm3/h):	28,1
LONGITUD (m):	2
DIAMETRO INTERIOR TUBERIA (mm):	39
PRESION ABSOLUTA SALIDA (bar):	1,022
PRESION ABSOLUTA SALIDA (mbar):	1022
PERDIDA DE CARGA (mbar):	0,34
VELOCIDAD (m/s):	6,84

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

3.3. Ventilación Sala de Calderas

La ventilación de la Sala de Calderas se realiza según dicta la norma UNE 60601 "Salas de Máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos".

La Sala de Calderas, situada en planta baja, tiene una superficie de 15 m^2 y un volumen aproximado de 45 m^3.

Entrada inferior de aire para combustión y ventilación.

La sala tiene aproximadamente 15m^2 .El aire llegará a la Sala a través de un conducto con tramos horizontales y verticales desde la fachada exterior. En dicho conducto se instalará un ventilador para suministrar el aire. Por tanto, el caudal mínimo a introducir vendrá dado por la expresión:

$$q = 10 \times A + 2 \times \sum Q_n = 10 \times 15 + 2 \times 261 = 672\ m^3/h$$

Por tanto, para este caudal utilizaremos un ventilador CAB-400-ECOWATT-PLUS o de características similares, con un conducto de chapa galvanizada de 250 mm de diámetro.

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

CAB-ECOWATT-PLUS

5113867100 - CAB-400 ECOWATT PLUS 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN



Cajas de ventilación estancas, de bajo nivel sonoro, bajo perfil, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico ininflamable (M0) de 50 mm de espesor, silenciador acústico en la aspiración, juntas estancas en aspiración y descarga, cierres estancos de tipo tracción giratorio, de fácil apertura, y ventilador centrífugo de álabes hacia atrás. Motor brushless de corriente continua, de alto rendimiento y bajo consumo, alimentación 230V±15% 50/60Hz, IP44, clase B, rodamientos a bolas, protector térmico. Interruptor ON/OFF y electrónica para funcionamiento presión constante COP, caudal constante CAV, volumen de aire variable VAV y MIN/MAX. Capacitados para trabajar de -20ºC a +40ºC. Pueden ser instaladas en cualquier posición. Diseñadas para instalaciones en interior. Marca S&P modelo CAB-400 ECOWATT PLUS 230V50/60HZ N8 para un caudal 675 m³/h y presión estática 15,1 mmwg.

5113867100 - CAB-400 ECOWATT PLUS 230V50/60HZ N8

Referencia producto: v 1

Punto requerido

Caudal	672 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	675 m³/h
Presión estática	15,1 mmwg
Presión dinámica	0,137 mmwg
Presión total	15,3 mmwg
Pot Elect absorbida	0,069 kW
Rend Total	-
Velocidad descarga	1,5 m/s
Velocidad ventilador	1093 rpm
Potencia específica	0,37 W/l/s
Voltaje de control	4,2 V

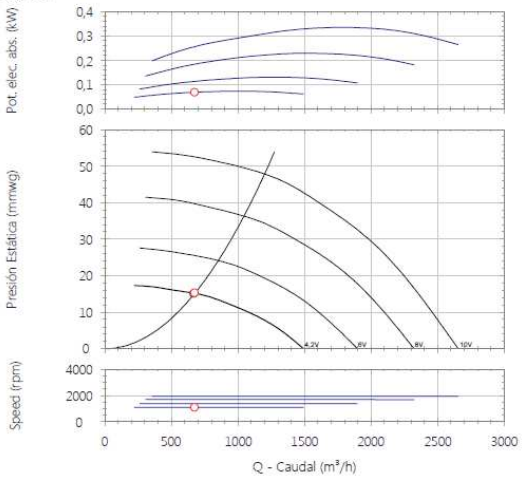
Construcción

Diámetro impulsión	400 mm
Tamaño ventilador	400
Palas	0
Peso	33,00 kg

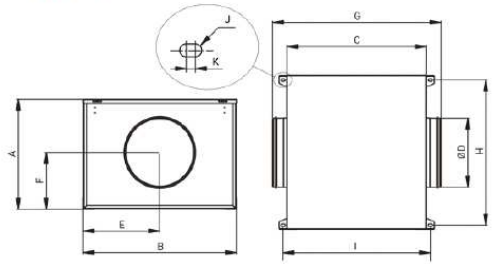
Características del motor

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

Curva



Dimensiones



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
501	699	578	400	350	251	682	668	606	6.5	4.5

Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	33	49	49	55	49	42	37	31	58
Aspiración LpA @ 1,5m	19	34	35	41	35	27	22	16	43
Descarga (LwA)	33	46	42	46	48	43	32	29	52
Descarga LpA @ 1,5m	19	31	28	32	33	28	17	15	38
Radiado (LwA)	34	45	42	43	46	35	27	23	51
Radiado LpA @ 1,5m	20	30	28	28	32	21	12	9	36

Q=1

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

Ventilación superior

La evacuación del aire interior se efectuará a través de conducto construido con materiales incombustibles con salida al aire libre.

Para conocer la sección del conducto se debe conocer el caudal de aire que debe evacuarse:

$$S = H/2$$

Donde H es la suma de las secciones de los conductores de evacuación de los PdC de todos los generadores o equipos de cogeneración instalados en la sala.

Diámetro de la chimenea = 175 mm

$H = \pi \times r^2 = \pi \times (17{,}5/2)^2 = 240{,}53\ cm^2$

$$S = 240{,}53/2 = 120{,}26\ cm^2\ (\text{min } 250\ cm^2)$$

La sección mínima es de 250 cm^2, aun así se propondrá un conducto de chapa galvanizada de 250 mm de diámetro.

3.4. Chimeneas

Se prevé la anulación de la chimenea existente por otra nueva de acero inoxidable AISI 316L interior y exterior, de la marca DINAK o similar de 175 mm. de diámetro interior.

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

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

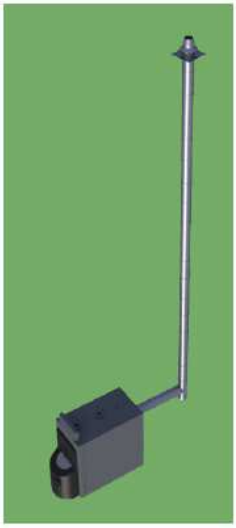
DINAK, S.A. EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001, Nº ER-1010/2010 POR AENOR

Cliente	CEI ASOCIADOS (INGENIERIA ENERGETICA Y PROYECT	Nº Escrito	20.09.08946.0.1
Proyecto	CHIMENEA COLEGIO MUNOA	Fecha	01/10/2020

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

1. DATOS DEL ENTORNO Y DEL GENERADOR

Altitud:	m	28
Tª amb. máxima:	ºC	15
Tª amb. mínima:	ºC	0
Montaje:		Interior
Combustible:		Gas Natural
Tipo de generador:		Caldera presurizada
Condensación:		SI



Remeha 310 Eco pro 285

		Nominal	Mínima
Potencia:	kW	279	*56,98*
Rendimiento:	%	109,8	94,7
Tª de humos:	ºC	45	30
Sobrepresión máxima:	Pa	50	50
Caudal:	kg/h	448	91
CO_2 :	%	*10,2*	*10,16*

2. DATOS DEL CONDUCTO

TRAMO HORIZONTAL (COND. UNIÓN)

Longitud total:	m	1,9
Altura total:	m	0,4
Piezas:		Codo de 87º: 1

TRAMO VERTICAL

Altura total:	m	11,2
Longitud total:	m	11,2
Conexión:		Te de 90º: 1
Tipo de salida:		Salida libre

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

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

3. CÁLCULOS Y COMPROBACIONES

REQUISITOS DE PRESIÓN

Primer requisito de presión:		Pzo	≤	Pzoe	Cumple
Potencia nominal:	Pa	27,27	<	39,34	SI
Potencia mínima:	Pa	-2,48	<	49,73	SI

Segundo requisito de presión:		Pzo	≤	Pzexcess	Cumple
Potencia nominal:	Pa	27,27	<	200	SI
Potencia mínima:	Pa	-2,42	<	200	SI

Tercer requisito de presión:		Pzo+Pfv	≤	Pzvexcess	Cumple
Potencia nominal:	Pa	37,93	<	200	SI
Potencia mínima:	Pa	-2,14	<	200	SI

Sobrepresión de la instalación:		Pzo+Pfv
Potencia nominal:	Pa	**37,93**
Potencia mínima:	Pa	**-2,14**

REQUISITOS DE TEMPERATURA

Primer requisito de temperatura:		Tiob	≥	Tg	Cumple
A potencia nominal:	ºC	25,6	>	0	SI
A potencia mínima:	ºC	8	>	0	SI

Leyenda:

Pzo	Sobrepresión existente en el punto de conexión a la entrada de los humos de la chimenea
Pzoe	Sobrepresión máxima disponible en el punto de la conexión a la entrada de los humos en la chimenea
Pfv	Resistencia a la presión efectiva del conducto de unión
Pzexcess	Sobrepresión máxima admisible en la chimenea según su designación
Pzvexcess	Sobrepresión máxima admisible en el conducto de unión según su designación
Tiob	Temperatura de la pared interior a la salida de la chimenea
Tg	Temperatura límite

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

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

4. DIMENSIONADO

TRAMO HORIZONTAL (COND. UNIÓN)

Gama:		**SW con junta**
Diámetro interior:	mm	**175**
Diámetro exterior:	mm	**---**
Designación EN 1856-1:		**T200 P1 W V2 OXX**

		Nominal	Mínima
Velocidad media de los humos:	m/s	4,9	0,9
Tª media de los humos:	ºC	44	29
Tª media de la pared exterior:	ºC	36	21

TRAMO VERTICAL

Gama:		**SW con junta**
Diámetro interior:	mm	**175**
Diámetro exterior:	mm	**---**
Designación EN 1856-1:		**T200 P1 W V2 OXX**

		Nominal	Mínima
Velocidad media de los humos:	m/s	4,8	0,9
Tª media de los humos:	ºC	38	24
Tª media de la pared exterior:	ºC	32	19

SALIDA DE LA CHIMENEA

		Nominal	Mínima
Velocidad de los humos:	m/s	4,8	0,9
Tª de los humos:	ºC	34	19
Tª de la pared exterior:	ºC	30	18

Bilbao, 07 de octubre de 2020
David Goikoetxea Reinares
Ingeniero Técnico Industrial
Nº colegiado 6.101

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

Anexo-IV

CALCULOS SALA DE CALDERAS

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

4.1. Potencia necesaria

4.1.1. Potencia necesaria para la calefacción.

Se parte de una potencia necesaria de calefacción, similar a la que hay instalada actualmente, reduciéndola un 10% aproximadamente, por mejora de rendimiento al instalar generadores de calor de alto rendimiento.

La caldera que hay ahora instalada es de 270.000 Kcal, con una potencia de 313 kW de potencia aproximada.

4.2. Selección de la caldera necesaria

En función de las necesidades de calefacción, se elige una caldera de la marca REMEHA, modelo GAS 310 ECO PRO 285, de condensación y con quemador con encendido electrónico y modulante.

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

remeha

Descripción general
Caldera de pie de condensación suministrada con controles electrónicos de temperatura y seguridad.
Intercambiador de calor por elementos, de aluminio fundido.
Bajas emisiones de Nox.
Modulación (20-100%) con quemador de premezcla.
Display con los parámetros de funcionamiento y averías.
Fabricada según los estándares de ISO 9001.
Aprobada por la CE (Pin 0063CL3613).

GAS 310 ECO PRO 285

HOJA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Julio 2019

RESUMEN

MODELO	Gas 310 Eco Pro 285
Potencia Util kW (80/60ºC)	261
Potencia Util kW (50/30ºC)	279
Peso (vacío) kgs	364
Dimensiones AnxHxAl mm	716x1862x1477
No de elementos:	5
Rendimiento - 30% (1)	94,7
Rendimiento - 100% (4)	98
Rendimiento - 30% (5)	109,2
Perdidas en Stand-by kW :	0.21

QUEMADOR PREMEZCLA

Gas	Gas Natural
Consumo M³/h	28,1 GN max
Seguridad de llama	Ionización
Encendido	Electronico
Nivel sonoro dB(A) a 1 metro	<59
Conexión de gas BSP	2" (H)
Presión de gas Min/Max mbar	17-30 GN
NOx (seco, 0% O²) NCV - (EN15502)	33 mg/kWh (Clase 6)

SALIDA GASES /ENTRADA DE AIRE

Diametro de gases mm	250
Diametro de aire mm	250
Caudal gases kg/hr	91-448
Temperatura de gases ºC	30-80
Contrapresión Máxima PA	130

CONTROLES/OPCIONES

ESTANDARD - On/Off, 0 - 10 V, Open Therm. Protección temperatura máxima y bajo nivel de agua Funcionamiento manual Estado Cntadores horarios	OPCIONAL - Reguladores para el control de una o varias calderas Señales de estado Sonda exterior para realizar compensación Segundo retorno Filtro de aire Presostato hidraulico

DATOS ETIQUETA ENERGÉTICA ERP

Eficiencia energética estacional % (2)	
Clasificación eficiencia energética (2)	
Nivel de potencia sonora Lwa Interior dB	69
Consumo energético anual Gj	
Eficiencia útil - 100% (GCV)% (3)	88,2
Eficiencia útil - 30% (GCV)% (3)	98,6

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

Contenido de agua ltrs	49
Resistencia AT 20ºC mbar	113
Caudal nominal AT 20º C l/s	3,12
Conexión de condensados	32 mm
Conexiones hidraulicas " BSP	3"
Temperatura de trabajo ºC	20-90
Temperatura Max. de trabajo ºC	90
Temperatura límite ºC	110
Presión máxima de trabajo bar	7
Presión mínima de trabajo bar	0,8

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Suministro eléctrico	230V-1f-50hz
Consumo W	6 - 279
Entrada modulante V dc	0-10
Fusible amps	10
Voltaje de los controles	24 (max 4va)
IProtección IP	X1B

(1) AT 80/60 (Hi)
(2) De acuerdo con EU 811 & 812 / 2013 Energy Labeling Regulations
(3) De acuerdo con EU 813 & 814 / 2013 Eco Design Regulations
(4) AT 80/60 o C.Nett (EN 92/42) EEC
(5) AT 50/30 o C nett (92/42) EEC
(*) Ver manual
(**) Para toma de aire del local o estanca

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

4.3. Fraccionamiento de potencia

La instalación actualmente dispone de un generador de calor para el servicio de calefacción. Tras la reforma se instalará un nuevo generador de calor, pero con quemador modulante de forma que la carga se adapte a la demanda de la instalación.

4.4. Bombas

Las bombas de circulación se han elegido a partir de las condiciones nominales de trabajo, definidas por el caudal de circulación Q y la altura manométrica del punto de funcionamiento H, cuya relación viene determinada por su curva característica, propia de cada aparato y que debe suministrar el fabricante.

$$P = Q \times Ce \times (t_2 - t_1)$$

siendo:

P: potencia útil, kcal/h

Q: caudal de circulación, l/h

Ce: calor específico del agua, kcal/kg.ºC

t_2-t_1: salto térmico de temperatura, ºC

4.4.1. Bombas de calefacción

La instalación dispone de un circuito de calefacción que da servicio a la totalidad del edificio. Actualmente hay instalada una bomba doble marca GRUNDFOS modelo UMSD 65-60-F06 y se van a sustituir por otra equivalente de la marca SEDICAL modelo AMD 65/8-B o similar, de alta eficiencia, doble, con variador de frecuencia.

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA AMD 65/8-B

Descripción del producto

Bomba doble de rotor húmedo de alta eficiencia para calefacción y climatización, con motor síncrono de imán permanente, y variación de frecuencia y de presión incorporada.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

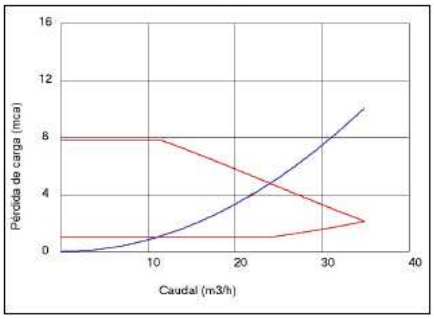
Datos requeridos

Uso	Calefacción
Fluido	Agua
Rotor	Húmedo
Tipo	Doble
Caudal	22,0 m3/h
Pérdida de carga	4,0 mca
Temperatura de trabajo	90,0 ºC
Posición	

Datos obtenidos
Bomba

Modelo	AMD 65/8-B
Caudal	22,0 m3/h
Pérdida de carga	4,0 mca
Presión de aspiración	14,5 Hmín (m)
Presión sonora	----- dB(A) (a 1 metro)
Construcción	In-line

Grafica de la bomba

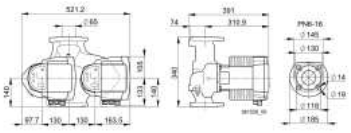


Motor

Revoluciones	2.850 rpm
Tensión de alimentación	Monofásica
Potencia consumida	0,35 kW
Protección	IP 44
Aislamiento	Clase F
Intensidad	0,93 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

Camisa de embutición monobloc en aleación cromo-níquel con doble junta, que garantiza el perfecto alineado de los casquillos y la estanqueidad total del motor, con el consiguiente aumento del rendimiento, menor nivel sonoro y mayor duración.

Presión de trabajo	6 Bar
Temperaturas	Máxima 110ºC (30 minutos) Mínima 2ºC
Conexiones	DN 65

4.5. Sistema de expansión

El volumen de un vaso de expansión cerrado se calcula mediante la fórmula:

$$V_{vaso} = Vxnx\frac{P_j}{P_f - P_i}$$

siendo:

V_{vaso}: volumen del vaso de expansión, litros.

V: volumen del fluido caloportador en el circuito.

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

n: coeficiente de dilatación, adimensional

P_f: presión absoluta final del vaso de expansión, kg/cm^2.

P_i: presión absoluta inicial del vaso de expansión, kg/cm^2.

Para obtener la presión absoluta final del vaso, el valor de tarado de la válvula de seguridad debe incrementarse en 1 kg/cm^2, correspondiente a la presión atmosférica.

4.5.1. Vaso expansión de calderas

Se instalará un depósito de expansión de la SEDICAL o similar de 25 l. de capacidad.

4.5.2. Depósito expansión instalación de calefacción

El volumen total aproximado de la instalación de calefacción es de:

V = P x 1,5 / 100 = 327.000 x 1,5 / 100 = 4.905 litros

Se prevé un vaso de expansión cerrado de:

$$V = 4.905 \times 0,029 \times 5 / (5 - 2,5) = 284 \text{ l}$$

Se instalará un sistema de expansión marca SEDICAL o similar, modelo N400/6 de 400 litros.

4.6. Válvula de seguridad

Se instalará una válvula de seguridad en caldera. La capacidad de descarga de la válvula necesaria vendrá dada por la relación existente entre la potencia de la caldera y la entalpía de vaporización del agua a presión de servicio, es decir:

$$Q = 281.220/500 = 562 \text{ kg/h}$$

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

Consultando el catálogo del fabricante, para una presión de tarado de 4 kg/cm^2, se elige una válvula de seguridad, de diámetro 1 1/2".

La tubería de conexión a la válvula debe dimensionarse con el siguiente diámetro:

$$d = 15 + 1{,}5\ \sqrt{279} = 40{,}05 \text{ mm.}$$ Tubería DN 40 (1 1/2")

4.7. Regulación automática

La regulación automática se realizará por medio de la central de regulación de la marca SEDICAL-HONEYWELL o similar, modelo CENTRAWEB NS, que regulará los circuitos de calefacción en función de las condiciones exteriores variando la temperatura del agua de impulsión de caldera.

4.8. Instalación de combustible

El combustible utilizado por las calderas será el gas natural, estando descrita la instalación receptora en su proyecto específico. El resto de aparatos utilizarán electricidad.

4.9. Ventilación sala de calderas

La ventilación de la Sala de Calderas se realiza según dicta la norma UNE 60601 "Salas de Máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos".

La Sala de Calderas, situada en planta baja, tiene una superficie de 15 m^2 y un volumen aproximado de 45 m^3.

Entrada inferior de aire para combustión y ventilación.

La sala tiene aproximadamente 15m^2 .El aire llegará a la Sala a través de un conducto con tramos horizontales y verticales desde la fachada exterior. En dicho conducto se instalará un ventilador para suministrar el aire. Por tanto, el caudal mínimo a introducir vendrá dado por la expresión:

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

$$q = 10 \times A + 2 \times \sum Q_n = 10 \times 15 + 2 \times 261 = 672\ m^3/h$$

Por tanto, para este caudal utilizaremos un ventilador CAB-400-ECOWATT-PLUS o de características similares, con un conducto de chapa galvanizada de 250 mm de diámetro.

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

CAB-ECOWATT-PLUS

5113867100 - CAB-400 ECOWATT PLUS 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN



Cajas de ventilación estancas, de bajo nivel sonoro, bajo perfil, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico ininflamable (M0) de 50 mm de espesor, silenciador acústico en la aspiración, juntas estancas en aspiración y descarga, cierres estancos de tipo tracción giratorio, de fácil apertura, y ventilador centrífugo de álabes hacia atrás. Motor brushless de corriente continua, de alto rendimiento y bajo consumo, alimentación 230V±15% 50/60Hz, IP44, clase B, rodamientos a bolas, protector térmico. Interruptor ON/OFF y electrónica para funcionamiento presión constante COP, caudal constante CAV, volumen de aire variable VAV y MIN/MAX. Capacitados para trabajar de -20ºC a +40ºC. Pueden ser instaladas en cualquier posición. Diseñadas para instalaciones en interior. Marca S&P modelo CAB-400 ECOWATT PLUS 230V50/60HZ N8 para un caudal 675 m³/h y presión estática 15,1 mmwg.

5113867100 - CAB-400 ECOWATT PLUS 230V50/60HZ N8

Referencia producto: v 1

Punto requerido

Caudal	672 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	675 m³/h
Presión estática	15,1 mmwg
Presión dinámica	0,137 mmwg
Presión total	15,3 mmwg
Pot Elect absorbida	0,069 kW
Rend Total	-
Velocidad descarga	1,5 m/s
Velocidad ventilador	1093 rpm
Potencia específica	0,37 W/l/s
Voltaje de control	4,2 V

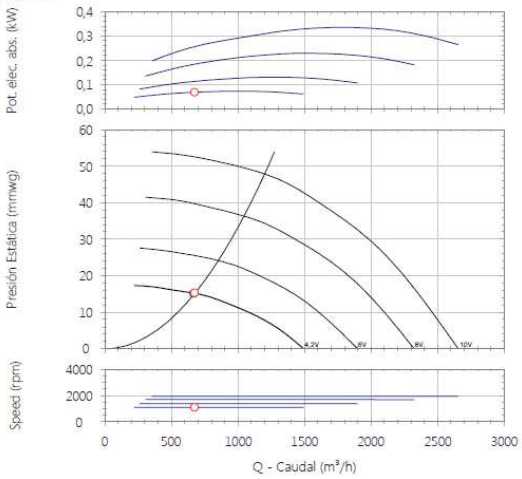
Construcción

Diámetro impulsión	400 mm
Tamaño ventilador	400
Palas	0
Peso	33,00 kg

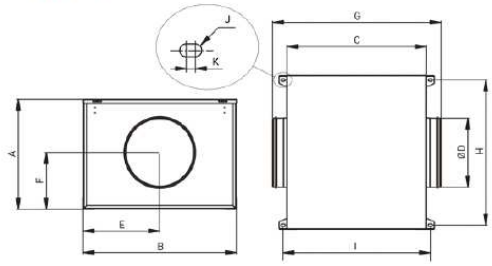
Características del motor

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

Curva



Dimensiones



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
501	699	578	400	350	251	682	668	606	6.5	4.5

Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	33	49	49	55	49	42	37	31	58
Aspiración LpA @ 1,5m	19	34	35	41	35	27	22	16	43
Descarga (LwA)	33	46	42	46	48	43	32	29	52
Descarga LpA @ 1,5m	19	31	28	32	33	28	17	15	38
Radiado (LwA)	34	45	42	43	46	35	27	23	51
Radiado LpA @ 1,5m	20	30	28	28	32	21	12	9	36

Q=1

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

Ventilación superior

La evacuación del aire interior se efectuará a través de conducto construido con materiales incombustibles con salida al aire libre.

Para conocer la sección del conducto se debe conocer el caudal de aire que debe evacuarse:

$$S = H/2$$

Donde H es la suma de las secciones de los conductores de evacuación de los PdC de todos los generadores o equipos de cogeneración instalados en la sala.

Diámetro de la chimenea = 175 mm

$H = \pi \times r^2 = \pi \times (17,5/2)^2 = 240,53\ cm^2$

$$S = 240,53/2 = 120,26\ cm^2\ (\text{min } 250\ cm^2)$$

La sección mínima es de 250 cm^2, aun así se propondrá un conducto de chapa galvanizada de 250 mm de diámetro.

4.10. Chimenea

Se prevé la anulación de la chimenea existente y la instalación de otra nueva de acero inoxidable AISI 316L interior y exterior, de la marca DINAK o similar de 175 mm. de diámetro interior. Se adjunta cálculo en el capítulo de gas natural.

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020

VISADO
ingenieros
BIZKAIA
01776/2020
26.10.2020

4.11. Consumos estimados de combustible

4.11.1. Calefacción.

El consumo de combustible para calefacción se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_{CAL} = \frac{P_{CAL}\ x\ C_{ui}\ x\ G_{D15-15}}{\Delta T\ x \eta x\ PCI}$$

donde:

C_{CAL} - consumo de combustible estimado para el servicio de calefacción.

P_{CAL} – potencia máxima de calefacción (239.940 kcal/h)

C_{ui} - Coeficiente de uso e intermitencia (19,15)

G_{D15-15} – grados-día del periodo considerado: anual: 981,3

ΔT – salto térmico de cálculo (21ºC)

η - rendimiento medio estacional considerado (0,85)

PCI – Poder calorífico inferior del gas natural (9.000 kcal/Nm^3)

El consumo estimado es de 28.066 Nm^3 anuales.

Bilbao, 07 de octubre de 2020
David Goikoetxea
Ingeniero Técnico Industrial
Nº colegiado 6.101

Esta impresión corresponde al documento firmado electrónicamente por el colegiado DAVID GOICOECHEA REINARES (6101)
y cuyo Visado electrónico ha sido realizado en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia el 26/10/2020 con el nº 01776/2020