DOC A. ANEXO 3: PROYECTO PARCIAL DE CLIMATIZACIÓN

INDICE GENERAL

DOC A. MEMORIA
ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS DEL ESTADO ACTUAL
ANEXO 2: CATAS
➡ **ANEXO 3: PROYECTO PARCIAL DE CLIMATIZACIÓN**
ANEXO 4: PROYECTO PARCIAL DE VENTILACIÓN
ANEXO 5: CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
DOC B. PLANOS
DOC C. PRESUPUESTO Y MEDICIONES
DOC D. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA
DOC E. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
DOC F. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
DOC G. PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO PARCIAL DE CLIMATIZACIÓN PARA BOMBEROS IRUN (GIPUZKOA)

PROYECTO	**MEMORIA CLIMATIZACION**
EMPLAZAMIENTO	Jaizubia Hiribidea, 59, 20305 Irun **(GIPUZKOA)**
PROMOTOR	**DIPUTACIÓN FORAL DE GUIPUZKOA**
TIPO DOCUMENTO	**MEMORIA INSTALACIONES**
REFERENCIA	**PARQUE DE BOMBEROS DEL BIDASOA**
FECHA	**03/05/2021**

ÍNDICE GENERAL DEL DOCUMENTO:

1. MEMORIA CLIMATIZACION

1.1. Objeto
1.2. Descripción de la edificación
1.3. Instalación de ventilación y climatización
1.3.1. Generalidades
1.3.2. Descripción del sistema de producción previsto
1.3.3. Exigencias de la Calidad Térmica del ambiente
1.3.4. Descripción de las unidades propuestas
1.4. Instalacion ACS

ANEXO I: CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

ANEXO II: CÁLCULO TUBERIAS Y EMISORES

ANEXO III: CÁLCULO DE BOMBAS, ACUMULACION E INTERCAMBIADORES

ANEXO IV: JUSTIFICACIÓN HE 04

ANEXO V: FICHAS TÉCNICAS

ANEXO VI: JUSTIFICACIÓN HE 0

ANEXO VII: JUSTIFICACIÓN HE 1

PLANOS

PRESUPUESTO

1. MEMORIA

1.1. OBJETO

El objeto del presente documento es la definición detallada de los elementos constructivos de la instalación de climatización del conjunto del edifico destinado a centro día.

1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EDIFICACIÓN

Tipo de proyecto: Edificio destinado al uso de parque de bomberos.

Descripción del edificio	
Número de plantas	2

Las superficies útiles se adjuntan a continuación:

Planta	Recinto	Uso previsto	Superficie Util
Planta Baja	SALA REUNIONES 1	Pública Concurrencia	16.2
Planta Baja	OFICINAS 1	Pública Concurrencia	17
Planta Baja	OFICINAS 2	Pública Concurrencia	22.6
Planta Baja	PASILLO 1	Pública Concurrencia	64.9
Planta Baja	PASILLO 2	Pública Concurrencia	10
Planta Baja	ASEO 1	Pública Concurrencia	11.4
Planta Baja	RECEPCION	Pública Concurrencia	17.2
Planta Baja	OFICINA CONTROL	Pública Concurrencia	40.6
Planta Baja	VESTIBULO DOBLE ALTURA	Pública Concurrencia	56.49
Planta Baja	SALA REUNIONES 2	Pública Concurrencia	44.42
Planta Baja	PASILLO 3	Pública Concurrencia	6.03
Planta Baja	VESTUARIOS	Pública Concurrencia	23.2
Planta Baja	VESTUARIO FEMENINO	Pública Concurrencia	12.02
Planta Baja	ALMACEN TRAJES	Pública Concurrencia	22.42
Planta Baja	GIMNASIO	Pública Concurrencia	38.96
Planta Baja	TALLER	Pública Concurrencia	17.02
Planta Baja	ALMACEN 1	Pública Concurrencia	22.4
Planta Baja	ALMACEN 2	Pública Concurrencia	11.75
Planta Baja	ALMACEN 3	Pública Concurrencia	8.46
Planta Baja	SALA TECNICA	Pública Concurrencia	40.29
Planta Baja	ENTRADA	Pública Concurrencia	8.44
TOTAL PB			**511.80**

Planta Primera	VESTUARIO	Pública Concurrencia	23.03
Planta Primera	DORMITORIO 1	Pública Concurrencia	10.31
Planta Primera	DORMITORIO 2	Pública Concurrencia	11.24
Planta Primera	DORMITORIO 3	Pública Concurrencia	10.64
Planta Primera	DORMITORIO 4	Pública Concurrencia	14.31
Planta Primera	DORMITORIO SARGENTO	Pública Concurrencia	21.79
Planta Primera	ZONA CIRCULACION	Pública Concurrencia	17.63
Planta Primera	TAQUILLAS	Pública Concurrencia	24.29
Planta Primera	PASILLO	Pública Concurrencia	9.79
Planta Primera	COMEDOR ESTAR	Pública Concurrencia	52.07
Planta Primera	ASEO	Pública Concurrencia	12.01
TOTAL P1			**207.11**

1.3. INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN

1.3.1. Generalidades

Tomando en consideración, la estimación de cargas para el diseño de la instalación de climatización, en particular, las necesidades de frío, calor, niveles de ventilación, usos de las zonas, etc., se ha desarrollado una solución para calefacción mediante la producción con bomba de calor y emisión por parte de radiadores a baja temperatura.

Para el Gimnasio se ha optado por una instalación independiente, siendo esta un sistema de expasion directa a través de una condesnadora de conductos y control mediante mando a distancia.

Esta solución se ha desarrollado en base a los criterios de flexibilidad, zonificación, ahorro energético y bajo nivel de ruido que son las condiciones más relevantes del proyecto de climatización.

Igualmente, el factor de contaminación ambiental por ruido queda eliminado, ya que se tratan de máquinas muy silenciosas para su género y además se han dispuesto en zonas fuera del uso al público para evitar posibles molestias.

1.3.2. *Descripción del sistema de producción previsto*

Edificio de Bomberos

La instalación se prevee para un uso continuo, abriendo o cerrando el paso a los radiadores mediante válvulas de corte.

El sistema esta dimensionado para un salto térmico de 10ºC mediante tuberías de cobre vistas a una máxima velocidad de 2m/s.

Gimnasio

En el gimnasio se instalará un equipo de climatizacion mediante conductos y difusores para abarcar de manera adecuada el volumen completo del recinto.

1.3.3. Exigencias de la Calidad Térmica del ambiente

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD). En general, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met (70W/m^2), grado de vestimenta de 0,5 clo en verano (0,078 m^2ºC/W) y 1 clo en invierno (0,155 m^2ºC/W) y un PPD entre el 10 y el 15%, los valores de temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites siguientes:

Verano:

Temperatura:	23 a 25 ºC
Humedad relativa:	45 a 60%

Invierno:

Temperatura:	21 a 23 ºC
Humedad relativa:	40 a 50%

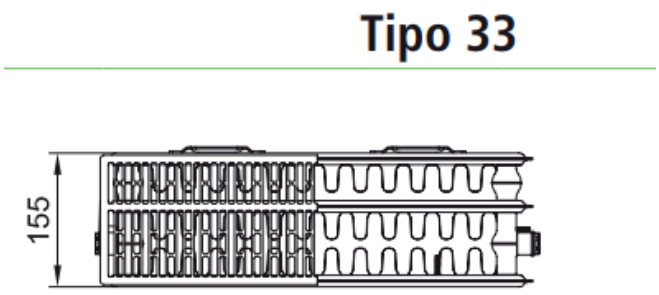
La velocidad del aire de la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

Las condiciones exteriores de cálculo (latitud, altitud sobre el nivel del mar, temperatura seca y húmeda, oscilación media diaria, dirección e intensidad de los vientos dominantes) se establecerán de acuerdo con lo indicado en UNE 100001 o, en su defecto, en base a datos procedentes de fuentes de reconocida solvencia.

1.3.4. Descripción de las unidades propuestas

RADIADORES

La red de radiadores se ha dimensionado con RADIADORES KERMIT THERM-X2 PROFILE TIPO 33 A 45-35ºC altura de radiador.600mm



Sistema de control

Se ha considerado un control centralizado con pasarela abierta mbus integrable en un sistema SCADA desde el cual controlar el sistema remotamente, además de la programación manual in situ.

En el caso del gimnasio, estara controlado por su correspondiente control remoto individual, desde donde se podrán realizar acciones sobre el sistema (ON/OFF), variar el punto de consigna, señal de alarma, cambiar de modo de operación, programar los horarios de funcionamiento, etc.

1.3.5. Justificación de las unidades seleccionadas

La selección de la unidad exterior se ha realizado calculando las cargas térmicas de las zonas que se van a climatizar, y donde se han dividido los locales por tipo de uso y orientación.

Cargas térmicas:

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
GIMNASIO	189.3	7,383.5

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
CLIMA	38.7	23352.6
GIMNASIO	135.6	5287.7

Equipos de Climatizacion Bomberos

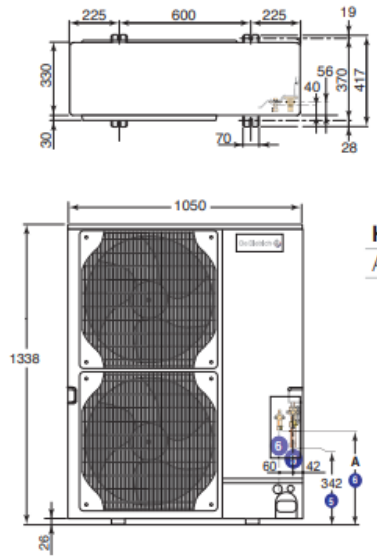
Se ha previsto una bomba de calor de alta eficiencia para cubrir la demanda de calfeccion para el edificio de bomberos y un sistema de expansion directa para la climatizacion del gimnasio.

La bomba de calor es la siguiente:

HPI EVOLUTION 22 de la Marca De Dietrich

Tipo de medida	Unidad	AWHP 4.5 MR	AWHP 6 MR-3	AWHP 8 MR-2	AWHP 11 MR-2	AWHP 11 TR-2	AWHP 16 MR-2	AWHP 16 TR-2	AWHP 22 TR-2	AWHP 27 TR-2
Potencia calorífica	kW	4,60	5,87	8,26	10,56	10,56	14,19	14,19	21,70	24,40
Coeficiente de rendimiento (COP) **(COP)**		5,11	4,18	4,27	4,18	4,18	4,22	4,22	3,96	3,80
Potencia eléctrica absorbida	kWe	0,90	1,41	1,93	2,53	2,53	3,36	3,36	5,48	6,42
Caudal nominal de agua (ΔT = 5 K)	m^3/hora	0,80	1,04	1,47	1,88	1,88	2,67	2,67	3,8	4,2

HPI 22 y 27 TR-2



HPI	22 TR-2	27 TR-2
A (mm)	450	424

POTENCIA NECESARIA	23.35 KW
POTENCIA INSTALADA	**43,40 KW**

Por tanto los equipos propuestos cubren con la demanda de calefacción.

Equipos de Climatizacion Gimnasio

Para el gimnasio se proyecta instalar un sistema de climatizacion independiente por conductos con difusores rotacionales.

El equipo es el siguiente:

Bomba de Calor FDUM100VHN/SA de MITSUBISHI

Conjunto			FDUM100VHN/SA
Ud. Interior			FDUM100VH
Ud. Exterior			FDC100VN/SA
Alimentación eléctrica			I - 220 V. / III - 380 V. 50Hz.
Intensidad arranque / Intensidad máxima (A)			5/26 (I) / 5/17 (III)
Capacidad	Frío (mín-nom-máx.)	kW	4,0 - 10,0 - 11,2
		kcal/h	3.440 - 8.600 - 9.632
	Calor (mín-nom-máx.)	kW	4,0 - 11,2 - 12,5
		kcal/h	3.440 - 9.632 - 10.750
Consumo nominal	Frío	kW	2,84
	Calor		2,78
SEER (frío)			A++(6,1)
SCOP (calor)*			A+(4,2)
EER / COP			A(3,52) / A(4,03)
Nivel sonoro (velocidad baja)	Frío (ud.interior/ ud. Exterior)	dB (A)	30 / 54
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	Ud. Interior	mm	280 x 1.445 x 740 [2]
	Ud. Exterior		845 x 970 x 370
Peso	Ud. Interior / Ud. Exterior	kg	54/80(I - 220V.) 54/82(III - 380V.)
Caudal de aire	Ud. Interior (frío, vel. ultra-alta) / Ud. exterior	m³/h	2.160 / 4.500
Presión estática ud. Interior	Estándar/Máxima	Pa (mm.ca)	60 (6) / 100 (10)
Tubería de refrigerante	Línea de líquido / gas	pulgadas	3/8" - 5/8"
Precarga de refrigerante	kg / Longitud de línea que cubre la carga (m)		3,8 / 30 [3]
Carga adicional de refrigerante	grs/m de línea frigorífica		60
Distancias frigoríficas	Total Vertical + Horizontal	m	50
	Vertical Ud. Ext. por encima / por debajo		50 [4] / 15

	REFRIGERACION	CALEFACCION
POTENCIA NECESARIA	7,38 kW	5,06 kW
POTENCIA INSTALADA	**11,20 kW**	**12,5 kW**

Por tanto los equipos propuestos cubren con la demanda de climatización.

1.4. PRODUCCION DE ACS

La produccion de ACS se realiza mediante las dos bombas de calor anteriormente mencionadas .

Para el uso de las bombas de Calor, tendrán como prioridad calentar el deposito de ACS instalado, con un dimensionamiento suficiente para cubrir el volumen de energia renovable por normativa de 500L.

Las bombas de calor tendran ademas un apoyo por resistencia electrica de 3kW por cada una de ellas que sirvan como apoyo puntual el picos de demanda.

Este sistema de resistencia electrica permite ademas alcanzar temperaturas superiores a 60ºC y por tanto sirve como tratamiento contra la legionelosis.



Ana Rioseco Fariñas
Ingeniera Técnica Industrial (Colegiada nº3456)

ANEXO I:
CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS



Ana Rioseco Fariñas
Ingeniera Técnica Industrial (Colegiada nº3456)

ÍNDICE

1. PARÁMETROS GENERALES 2

2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS 2

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS 4

Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

1. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Irun

Latitud (grados): 43.34 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 21 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 26.04 °C

Temperatura húmeda verano: 21.20 °C

Oscilación media diaria: 10.7 °C

Oscilación media anual: 30.5 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 1.20 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 6.40 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 15 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 5 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 15 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 5 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 5 %

2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: CLIMA													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m^3/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m^2)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala Reuniones 1	Planta baja	434.92	727.91	867.47	1255.86	1402.40	180.00	30.72	884.27	140.94	1286.58	2286.67	2286.67
Recepcion	Planta baja	71.30	543.93	578.82	664.44	701.08	45.00	11.19	196.98	52.07	675.63	890.77	898.06
Oficinas 1	Planta baja	442.61	490.69	551.16	1007.96	1071.46	45.00	6.14	219.53	75.93	1014.10	1290.99	1290.99
Oficinas 2	Planta baja	482.41	628.07	697.85	1199.32	1272.59	90.00	15.36	368.94	72.44	1214.68	1641.53	1641.53
Oficina Control	Planta baja	190.61	1258.90	1328.68	1565.48	1638.75	90.00	22.37	393.95	50.04	1587.85	2029.92	2032.70
Vestuario Fem	Planta baja	999.04	234.66	325.38	1332.40	1427.65	57.60	-138.86	-21.39	117.00	1193.54	459.12	1406.26
Pasillo 1	Planta baja	120.39	642.31	680.11	823.72	863.40	0.00	0.00	0.00	13.30	823.72	861.37	863.40
Pasillo 2	Planta baja	82.79	183.09	183.09	287.15	287.15	5.77	0.99	23.66	46.99	288.14	310.82	310.82
Sala Reuniones 2	Planta baja	3306.66	1270.69	1445.14	4943.54	5126.71	144.00	18.72	652.45	130.10	4962.26	5272.86	5779.16
Vestibulo Doble Altura	Planta baja	2921.95	814.15	874.63	4034.99	4098.49	48.01	-32.43	205.06	76.18	4002.56	2930.49	4303.54
Vestuarios	Planta baja	-247.00	750.20	970.00	543.45	774.25	144.03	-73.55	291.86	46.06	469.90	1032.05	1066.11
Dormitorio Sargento	Planta 1	1048.46	393.30	428.19	1557.10	1593.73	45.00	-64.20	99.19	77.68	1492.90	961.60	1692.93
Comedor-Estar	Planta 1	1549.88	1980.89	2184.42	3813.23	4026.93	144.00	-299.92	206.69	81.31	3513.31	2522.50	4233.62
Taquillas	Planta 1	-540.12	887.35	1253.69	375.00	759.67	240.05	-122.58	486.44	51.30	252.43	1173.76	1246.11
Habitacion 1	Planta 1	458.43	148.64	183.53	655.63	692.27	45.00	2.92	170.90	83.72	658.55	842.09	863.17

Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

BOMBEROS v7 Fecha: 08/10/20

Conjunto: CLIMA													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m^3/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m^2)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Habitacion 2	Planta 1	390.71	156.10	190.99	590.56	627.19	45.00	2.92	170.90	70.99	593.48	776.65	798.09
Habitacion 3	Planta 1	352.49	151.27	186.16	544.06	580.69	45.00	2.92	170.90	70.65	546.98	730.38	751.59
Habitacion 4	Planta 1	426.21	180.66	215.55	655.42	692.05	45.00	2.92	170.90	60.30	658.34	835.50	862.96
Zona Circulacion	Planta 1	157.30	218.66	256.45	406.04	445.72	0.00	0.00	0.00	25.28	406.04	445.27	445.72
Total							**1458.5**	**Carga total simultánea**				**27294.3**	

Conjunto: GIMNASIO													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m^3/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m^2)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Gimnasio	Planta baja	3414.34	625.93	2068.05	4363.49	5877.71	750.00	-235.37	1505.80	189.52	4128.12	7383.51	7383.51
Total							**750.0**	**Carga total simultánea**				**7383.5**	

Calefacción

Conjunto: CLIMA							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m^3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m^2)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala Reuniones 1	Planta baja	582.20	180.00	582.79	71.81	1164.99	1164.99
Recepcion	Planta baja	352.42	45.00	153.45	29.33	505.87	505.87
Oficinas 1	Planta baja	481.82	45.00	116.56	35.19	598.38	598.38
Oficinas 2	Planta baja	599.74	90.00	306.90	40.01	906.64	906.64
Oficina Control	Planta baja	969.97	90.00	306.90	31.43	1276.87	1276.87
Taller	Planta baja	691.58	40.00	217.69	53.42	909.27	909.27
Almacen Trajes	Planta baja	532.63	40.00	190.13	32.24	722.76	722.76
Vestuario Fem	Planta baja	430.10	57.60	156.73	48.83	586.83	586.83
Aseo 1	Planta baja	84.60	60.00	163.26	21.73	247.86	247.86
Pasillo 1	Planta baja	1699.55	0.00	0.00	26.18	1699.55	1699.55
Pasillo 2	Planta baja	264.42	5.77	19.69	42.95	284.11	284.11
Lavadero	Planta baja	509.19	15.65	42.58	30.77	551.77	551.77
Sala Reuniones 2	Planta baja	1723.46	144.00	372.99	47.19	2096.44	2096.44
Vestibulo Doble Altura	Planta baja	2145.52	48.01	124.35	40.18	2269.87	2269.87
Vestuarios	Planta baja	81.71	144.03	391.91	20.46	473.62	473.62
Aseo en planta	Planta 1	423.54	60.00	163.26	48.84	586.80	586.80
Dormitorio Sargento	Planta 1	1310.49	45.00	153.45	67.18	1463.94	1463.94
Vestuarios	Planta 1	853.20	240.05	391.91	54.07	1245.12	1245.12
Comedor-Estar	Planta 1	1879.68	144.00	466.23	45.06	2345.92	2345.92
Taquillas	Planta 1	-183.57	240.05	653.19	19.33	469.62	469.62
Habitacion 1	Planta 1	424.77	45.00	107.41	51.62	532.19	532.19
Habitacion 2	Planta 1	353.60	45.00	107.41	41.01	461.01	461.01
Habitacion 3	Planta 1	283.98	45.00	107.41	36.79	391.39	391.39
Habitacion 4	Planta 1	427.05	45.00	107.41	37.35	534.46	534.46
Zona Circulacion	Planta 1	1027.32	0.00	0.00	58.26	1027.32	1027.32
Total			**1914.2**	**Carga total simultánea**		**23352.6**	

Conjunto: GIMNASIO

Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m^3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m^2)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Gimnasio	Planta baja	4218.26	750.00	1069.49	135.73	5287.75	5287.75
Total			**750.0**	**Carga total simultánea**		**5287.7**	

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m^2)	Potencia total (W)
CLIMA	45.2	27294.3
GIMNASIO	189.3	7383.5

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m^2)	Potencia total (W)
CLIMA	38.7	23352.6
GIMNASIO	135.6	5287.7

ANEXO II:
CÁLCULO TUBERIAS Y EMISORES



Ana Rioseco Fariñas
Ingeniera Técnica Industrial (Colegiada nº3456)

ÍNDICE

1. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS 2

2. EMISORES PARA CALEFACCIÓN 12

1. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A38-Planta baja	N56-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.20	0.022	6.52
N57-Planta baja	N58-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	1.78	0.019	7.09
N58-Planta baja	N49-Planta baja	Impulsión (*)	16/18 mm	0.05	0.3	0.80	0.080	7.15
N59-Planta baja	A40-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.19	0.012	2.96
N59-Planta baja	N76-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	1.24	0.013	2.76
A19-Planta baja	A19-Planta baja	Impulsión (*)	33/35 mm	0.59	0.7	1.50	0.380	0.38
N75-Planta baja	N20-Planta baja	Impulsión (*)	33/35 mm	0.59	0.7	2.72	0.688	1.21
N75-Planta baja	N80-Planta baja	Impulsión (*)	26/28 mm	0.36	0.7	4.44	1.498	2.71
N76-Planta baja	N55-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	1.21	0.013	2.76
N78-Planta baja	N37-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.03	0.2	0.29	0.013	6.17
N50-Planta baja	N49-Planta baja	Impulsión (*)	16/18 mm	0.03	0.2	4.06	0.172	7.32
N79-Planta baja	N24-Planta baja	Impulsión	20/22 mm	0.17	0.5	0.44	0.137	4.52
A2-Planta baja	N26-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.18	0.010	4.93
N26-Planta baja	N79-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.04	0.2	2.75	0.215	4.74
N29-Planta baja	N40-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.90	0.011	6.17
N29-Planta baja	N56-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	6.41	0.144	6.31
N80-Planta baja	N76-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.03	0.1	0.95	0.033	2.75
N81-Planta baja	A3-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.68	0.014	3.41
N81-Planta baja	N82-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	2.44	0.021	3.21
N82-Planta baja	N80-Planta baja	Impulsión (*)	26/28 mm	0.33	0.6	1.65	0.475	3.19
A1-Planta baja	N50-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.89	0.025	7.54
N85-Planta baja	N26-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.03	0.2	4.63	0.197	4.93

Cálculo de la instalación

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N88-Planta baja	N89-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	2.30	0.029	4.97
N89-Planta baja	N85-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.03	0.2	0.18	0.007	4.94
N86-Planta baja	A37-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.20	0.020	6.45
A47-Planta baja	A19-Planta baja	Impulsión (*)	33/35 mm	0.59	0.7	0.18	0.047	0.43
N20-Planta baja	A47-Planta baja	Impulsión (*)	33/35 mm	0.59	0.7	0.39	0.100	0.53
N21-Planta baja	N44-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.06	0.3	3.65	0.525	4.74
N22-Planta baja	A21-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.23	0.017	5.99
N22-Planta baja	N31-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.03	0.1	4.87	0.171	5.96
N23-Planta baja	N22-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.05	0.2	2.04	0.181	5.79
N24-Planta baja	N33-Planta baja	Impulsión	20/22 mm	0.17	0.5	1.14	0.359	4.38
N25-Planta baja	N23-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.06	0.3	1.39	0.200	5.60
N27-Planta baja	N36-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.05	0.3	1.98	0.221	5.71
A20-Planta baja	N23-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.51	0.019	5.81
A22-Planta baja	N30-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.94	0.038	6.08
N28-Planta baja	N27-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.05	0.3	0.35	0.039	5.75
N30-Planta baja	N47-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.05	0.3	0.14	0.016	5.85
N30-Planta baja	N78-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.03	0.2	6.55	0.304	6.15
N31-Planta baja	A24-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.74	0.016	6.16
N31-Planta baja	N16-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	4.02	0.050	6.01
N32-Planta baja	A25-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.25	0.025	3.84
N32-Planta baja	N33-Planta baja	Impulsión	26/28 mm	0.23	0.4	2.68	0.396	4.03
N32-Planta baja	N77-Planta baja	Impulsión (*)	16/18 mm	0.07	0.3	10.19	1.608	5.24
N32-Planta baja	N82-Planta baja	Impulsión (*)	26/28 mm	0.32	0.6	1.65	0.441	3.63

Cálculo de la instalación

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N33-Planta baja	N21-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.06	0.3	1.33	0.191	4.22
A29-Planta baja	N37-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.42	0.020	6.38
A28-Planta baja	N40-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.40	0.017	6.38
A32-Planta baja	N89-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.22	0.016	5.14
N16-Planta baja	A31-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.41	0.020	6.22
N36-Planta baja	N39-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.07	0.3	0.98	0.163	5.49
N36-Planta baja	N38-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	3.13	0.027	5.52
N37-Planta baja	N52-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	1.08	0.019	6.19
N38-Planta baja	A27-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.58	0.015	5.72
N39-Planta baja	N79-Planta baja	Impulsión	20/22 mm	0.13	0.4	4.53	0.807	5.33
N39-Planta baja	N41-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.06	0.3	3.95	0.541	5.87
N41-Planta baja	N29-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.04	0.2	4.97	0.293	6.16
N41-Planta baja	A26-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.45	0.033	6.09
N42-Planta baja	A30-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.16	0.013	5.18
N42-Planta baja	N88-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.96	0.012	4.98
A33-Planta baja	N45-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.83	0.020	3.00
N44-Planta baja	N25-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.06	0.3	4.62	0.664	5.41
N45-Planta baja	N55-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	2.84	0.030	2.79
A34-Planta baja	N49-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.61	0.029	7.37
A35-Planta baja	N46-Planta baja	Impulsión (*)	16/18 mm	0.02	0.1	0.36	0.019	7.59
N46-Planta baja	N50-Planta baja	Impulsión (*)	16/18 mm	0.02	0.1	4.79	0.060	7.38
N47-Planta baja	N28-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.05	0.3	0.75	0.084	5.84
N48-Planta baja	N77-Planta baja	Impulsión (*)	16/18 mm	0.07	0.3	5.28	0.833	6.07

Cálculo de la instalación

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N48-Planta baja	N58-Planta baja	Impulsión (*)	16/18 mm	0.07	0.3	6.34	1.001	7.07
N51-Planta baja	N75-Planta baja	Impulsión	26/28 mm	0.23	0.4	4.41	0.619	1.83
N51-Planta baja	N6-Planta 1	Impulsión	26/28 mm	0.23	0.4	3.74	0.525	2.36
A39-Planta baja	N57-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.19	0.014	7.29
N52-Planta baja	N86-Planta baja	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	3.37	0.058	6.24
N32-Planta 1	N34-Planta 1	Impulsión	20/22 mm	0.13	0.4	3.78	0.720	4.48
N34-Planta 1	N31-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.11	0.5	1.70	0.677	5.15
N34-Planta 1	N35-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.03	0.1	2.26	0.065	4.54
N35-Planta 1	A28-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.03	0.1	0.62	0.039	4.77
N31-Planta 1	N30-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.04	0.2	7.99	0.403	5.56
A14-Planta 1	N53-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.58	0.023	5.87
A15-Planta 1	N56-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.23	0.022	6.27
N28-Planta 1	A16-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.87	0.025	6.09
N28-Planta 1	N55-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.15	0.002	5.87
N55-Planta 1	N60-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.06	0.3	1.03	0.127	5.87
N56-Planta 1	N57-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.21	0.004	6.06
N57-Planta 1	N55-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.04	0.2	2.71	0.185	6.06
N58-Planta 1	A22-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.35	0.031	6.36
N58-Planta 1	N57-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	4.07	0.080	6.14
N30-Planta 1	N52-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.04	0.2	1.26	0.064	5.62
A21-Planta 1	N59-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.40	0.014	5.97
N59-Planta 1	N60-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	2.01	0.021	5.77
N60-Planta 1	N31-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.07	0.4	3.15	0.591	5.75

Cálculo de la instalación

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A18-Planta 1	N23-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.64	0.020	2.60
A19-Planta 1	N18-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.28	0.013	3.23
A20-Planta 1	N19-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.29	0.011	3.32
A23-Planta 1	N20-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.30	0.011	3.56
A24-Planta 1	N21-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.28	0.011	3.67
N8-Planta 1	N22-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	4.35	0.045	3.51
N9-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.03	0.1	3.37	0.107	3.47
N12-Planta 1	N9-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.04	0.2	3.75	0.238	3.36
N14-Planta 1	N12-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.05	0.3	1.09	0.115	3.12
N18-Planta 1	N14-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	1.72	0.018	3.02
N19-Planta 1	N12-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.11	0.001	3.12
N20-Planta 1	N9-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.13	0.001	3.36
N21-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.13	0.001	3.47
N22-Planta 1	A25-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.28	0.013	3.71
N23-Planta 1	N6-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	2.37	0.030	2.39
A1-Planta 1	N52-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	0.54	0.017	5.82
N52-Planta 1	N53-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.02	0.1	2.22	0.038	5.66
A7-Planta 1	N16-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.55	0.011	2.88
N6-Planta 1	N10-Planta 1	Impulsión	26/28 mm	0.21	0.4	1.33	0.162	2.52
N10-Planta 1	N17-Planta 1	Impulsión	20/22 mm	0.15	0.5	0.68	0.153	2.67
N10-Planta 1	N14-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.07	0.3	2.94	0.486	3.01
N16-Planta 1	N17-Planta 1	Impulsión	16/18 mm	0.01	0.1	0.94	0.008	2.68
N17-Planta 1	N26-Planta 1	Impulsión	20/22 mm	0.13	0.4	2.42	0.461	3.14

Cálculo de la instalación

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N24-Planta 1	N27-Planta 1	Impulsión	20/22 mm	0.13	0.4	0.32	0.062	3.34
N26-Planta 1	N24-Planta 1	Impulsión	20/22 mm	0.13	0.4	0.76	0.145	3.28
N27-Planta 1	N32-Planta 1	Impulsión	20/22 mm	0.13	0.4	2.18	0.415	3.76
N56-Planta baja	A38-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.51	0.041	6.52
N57-Planta baja	A39-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.82	0.027	7.32
N57-Planta baja	N58-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.78	0.020	7.29
N58-Planta baja	N49-Planta baja	Retorno (*)	16/18 mm	0.05	0.3	0.80	0.083	7.36
A40-Planta baja	N59-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.25	0.018	2.85
N59-Planta baja	N76-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.24	0.014	2.83
A19-Planta baja	A19-Planta baja	Retorno (*)	33/35 mm	0.59	0.7	1.50	0.388	0.39
A19-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno (*)	33/35 mm	0.59	0.7	0.61	0.159	0.55
N75-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno (*)	33/35 mm	0.59	0.7	2.72	0.703	1.25
N75-Planta baja	N80-Planta baja	Retorno (*)	26/28 mm	0.36	0.7	4.44	1.531	2.78
N76-Planta baja	N55-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.21	0.013	2.83
N78-Planta baja	N37-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.03	0.2	0.29	0.014	6.34
N50-Planta baja	N49-Planta baja	Retorno (*)	16/18 mm	0.03	0.2	4.06	0.180	7.54
N50-Planta baja	A1-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.03	0.021	7.56
N79-Planta baja	N24-Planta baja	Retorno	20/22 mm	0.17	0.5	0.44	0.140	4.63
N26-Planta baja	N79-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.04	0.2	2.75	0.224	4.86
N26-Planta baja	A2-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.15	0.014	4.87
N29-Planta baja	N40-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	0.90	0.012	6.34
N29-Planta baja	N56-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	6.41	0.152	6.48
N80-Planta baja	N76-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.03	0.1	0.95	0.035	2.82

Cálculo de la instalación

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A3-Planta baja	N81-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	0.68	0.010	3.30
N81-Planta baja	N82-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	2.44	0.022	3.29
N82-Planta baja	N80-Planta baja	Retorno (*)	26/28 mm	0.33	0.6	1.65	0.485	3.27
N85-Planta baja	N26-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.03	0.2	4.63	0.206	5.06
N88-Planta baja	N89-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	2.30	0.031	5.10
N89-Planta baja	N85-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.03	0.2	0.18	0.008	5.07
N21-Planta baja	N44-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.06	0.3	3.65	0.543	4.86
N22-Planta baja	N31-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.03	0.1	4.87	0.179	6.12
N23-Planta baja	N22-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.05	0.2	2.04	0.188	5.95
N24-Planta baja	N33-Planta baja	Retorno	20/22 mm	0.17	0.5	1.14	0.368	4.49
N25-Planta baja	N23-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.06	0.3	1.39	0.207	5.76
N27-Planta baja	N36-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.05	0.3	1.98	0.230	5.86
A20-Planta baja	N23-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.71	0.028	5.79
A21-Planta baja	N22-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.45	0.030	5.98
A22-Planta baja	N30-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	0.97	0.029	6.03
N28-Planta baja	N27-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.05	0.3	0.35	0.041	5.90
N30-Planta baja	N47-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.05	0.3	0.14	0.016	6.00
N30-Planta baja	N78-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.03	0.2	6.55	0.318	6.32
A24-Planta baja	N31-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.01	0.015	6.14
N31-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	4.02	0.053	6.18
A25-Planta baja	N32-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.72	0.046	3.76
N32-Planta baja	N33-Planta baja	Retorno	26/28 mm	0.23	0.4	2.68	0.407	4.12
N32-Planta baja	N77-Planta baja	Retorno (*)	16/18 mm	0.07	0.3	10.19	1.661	5.38

Cálculo de la instalación

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N32-Planta baja	N82-Planta baja	Retorno (*)	26/28 mm	0.32	0.6	1.65	0.451	3.72
N33-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.06	0.3	1.33	0.198	4.32
A26-Planta baja	N41-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.68	0.051	6.07
A27-Planta baja	N38-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.26	0.017	5.68
A30-Planta baja	N42-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.31	0.022	5.13
A32-Planta baja	N89-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.82	0.031	5.10
N16-Planta baja	A31-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.53	0.029	6.21
N36-Planta baja	N39-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.07	0.3	0.98	0.168	5.63
N36-Planta baja	N38-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	3.13	0.028	5.66
N37-Planta baja	N52-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.03	0.2	1.08	0.052	6.39
N39-Planta baja	N79-Planta baja	Retorno	20/22 mm	0.13	0.4	4.53	0.830	5.46
N39-Planta baja	N41-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.06	0.3	3.95	0.560	6.02
N40-Planta baja	A28-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.71	0.028	6.37
N41-Planta baja	N29-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.04	0.2	4.97	0.306	6.33
N42-Planta baja	N88-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	0.96	0.013	5.11
A33-Planta baja	N45-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	2.30	0.032	2.89
N44-Planta baja	N25-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.06	0.3	4.62	0.686	5.55
N45-Planta baja	N55-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	2.84	0.032	2.86
N46-Planta baja	A35-Planta baja	Retorno (*)	16/18 mm	0.02	0.1	1.97	0.035	7.63
N46-Planta baja	N50-Planta baja	Retorno (*)	16/18 mm	0.02	0.1	4.79	0.064	7.60
N47-Planta baja	N28-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.05	0.3	0.75	0.087	5.99
N48-Planta baja	N77-Planta baja	Retorno (*)	16/18 mm	0.07	0.3	5.28	0.861	6.24
N48-Planta baja	N58-Planta baja	Retorno (*)	16/18 mm	0.07	0.3	6.34	1.034	7.27

Cálculo de la instalación

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N49-Planta baja	A34-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.39	0.035	7.39
N51-Planta baja	N75-Planta baja	Retorno	26/28 mm	0.23	0.4	4.41	0.636	1.89
N51-Planta baja	N6-Planta 1	Retorno	26/28 mm	0.23	0.4	3.74	0.539	2.42
A37-Planta baja	N86-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.69	0.038	6.49
N52-Planta baja	A29-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.08	0.022	6.41
N52-Planta baja	N86-Planta baja	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	3.37	0.061	6.45
A28-Planta 1	N35-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.03	0.1	1.10	0.038	4.71
N32-Planta 1	N34-Planta 1	Retorno	20/22 mm	0.13	0.4	3.78	0.740	4.60
N34-Planta 1	N31-Planta 1	Retorno	20/22 mm	0.11	0.3	1.70	0.224	4.83
N34-Planta 1	N35-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.03	0.1	2.26	0.068	4.67
N31-Planta 1	N30-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.04	0.2	7.99	0.421	5.25
A16-Planta 1	N28-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	0.88	0.019	5.59
N28-Planta 1	N55-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	0.15	0.002	5.57
N55-Planta 1	N60-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.06	0.3	1.03	0.132	5.57
N56-Planta 1	A15-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	1.47	0.038	5.80
N56-Planta 1	N57-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	0.21	0.004	5.77
N57-Planta 1	N55-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.04	0.2	2.71	0.192	5.76
N58-Planta 1	A22-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	2.15	0.059	5.91
N58-Planta 1	N57-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	4.07	0.085	5.85
N30-Planta 1	N52-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.04	0.2	1.26	0.066	5.32
N59-Planta 1	A21-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.07	0.016	5.48
N59-Planta 1	N60-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	2.01	0.022	5.46
N60-Planta 1	N31-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.07	0.4	3.15	0.610	5.44

Cálculo de la instalación

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N8-Planta 1	N22-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	4.35	0.048	3.62
N9-Planta 1	N8-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.03	0.1	3.37	0.112	3.57
N12-Planta 1	N9-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.04	0.2	3.75	0.248	3.46
N14-Planta 1	N12-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.05	0.3	1.09	0.119	3.21
N18-Planta 1	N14-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.72	0.019	3.11
N18-Planta 1	A19-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.50	0.022	3.13
N19-Planta 1	N12-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	0.11	0.001	3.21
N19-Planta 1	A20-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.45	0.017	3.23
N20-Planta 1	N9-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	0.13	0.001	3.46
N20-Planta 1	A23-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.42	0.016	3.48
N21-Planta 1	N8-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	0.13	0.001	3.57
N21-Planta 1	A24-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.50	0.018	3.59
N22-Planta 1	A25-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	1.37	0.020	3.64
N23-Planta 1	A18-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	0.96	0.018	2.47
N23-Planta 1	N6-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	2.37	0.031	2.46
N53-Planta 1	A14-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	0.75	0.018	5.37
N52-Planta 1	N53-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	2.22	0.040	5.36
N52-Planta 1	A1-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.02	0.1	0.64	0.012	5.33
N6-Planta 1	N10-Planta 1	Retorno	26/28 mm	0.21	0.4	1.33	0.167	2.59
N10-Planta 1	N17-Planta 1	Retorno	20/22 mm	0.15	0.5	0.68	0.157	2.75
N10-Planta 1	N14-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.07	0.3	2.94	0.502	3.09
N16-Planta 1	A7-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	0.65	0.008	2.77
N16-Planta 1	N17-Planta 1	Retorno	16/18 mm	0.01	0.1	0.94	0.009	2.76

Cálculo de la instalación

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N17-Planta 1	N26-Planta 1	Retorno	20/22 mm	0.13	0.4	2.42	0.474	3.22
N24-Planta 1	N27-Planta 1	Retorno	20/22 mm	0.13	0.4	0.32	0.064	3.44
N26-Planta 1	N24-Planta 1	Retorno	20/22 mm	0.13	0.4	0.76	0.150	3.37
N27-Planta 1	N32-Planta 1	Retorno	20/22 mm	0.13	0.4	2.18	0.427	3.86

(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas			
Φ	*Diámetro nominal*	L	*Longitud*
Q	*Caudal*	ΔP_1	*Pérdida de presión*
V	*Velocidad*	ΔP	*Pérdida de presión acumulada*

2. EMISORES PARA CALEFACCIÓN

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Tipo de emisor	Tipo	Referencia	Pérdidas caloríficas (W)	Longitud (mm)	Potencia (W)
CLIMA	Aseo en planta	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A21	587	900	601
	Comedor-Estar	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A22	2346	1300	869
			Panel de chapa de acero	1	A15	2346	1300	869
			Panel de chapa de acero	1	A16	2346	1000	668
	Dormitorio Sargento	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A14	1464	1200	802
			Panel de chapa de acero	1	A1	1464	1000	668
	Habitacion 1	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A20	532	800	534
	Habitacion 2	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A23	461	800	534
	Habitacion 3	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A24	391	800	534
	Habitacion 4	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A25	534	900	601
	Taquillas	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A7	470	800	534
	Vestuarios	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A18	1245	1000	668
			Panel de chapa de acero	1	A19	1245	900	601
	Zona Circulacion	Planta 1	Panel de chapa de acero	1	A28	1027	1600	1070
	Almacen Trajes	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A37	723	1200	802
	Aseo 1	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A3	248	800	534
	Lavadero	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A39	552	900	601
	Oficina Control	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A31	1277	1000	668
			Panel de chapa de acero	1	A32	1277	1000	668
	Oficinas 1	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A20	598	900	601
	Oficinas 2	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A21	907	1200	802
			Panel de chapa de acero	1	A24	907	800	534
	Pasillo 1	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A22	1700	1300	869
			Panel de chapa de acero	1	A25	1700	1300	869
	Recepcion	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A2	506	800	534
	Sala Reuniones 1	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A33	1165	900	601
			Panel de chapa de acero	1	A40	1165	900	601
	Sala Reuniones 2	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A34	2096	1200	802
			Panel de chapa de acero	1	A35	2096	1000	668
			Panel de chapa de acero	1	A1	2096	1000	668
	Taller	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A38	909	1400	936
	Vestibulo Doble Altura	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A26	2270	1400	936
			Panel de chapa de acero	1	A30	2270	1000	668
			Panel de chapa de acero	1	A28	2270	1000	668
	Vestuario Fem	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A29	587	900	601
	Vestuarios	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A27	474	800	534

Tipos de paneles radiantes	
Tipo	Descripción
1	

ANEXO III:
CÁLCULO DE BOMBAS, ACUMULACION E INTERCAMBIADORES



Ana Rioseco Fariñas
Ingeniera Técnica Industrial (Colegiada nº3456)

dd. **20/11/2020**

Hemos utilizado vuestros datos técnicos. Se lo devolvemos juntos con el resultado del calculo

Datos de proyecto

				Primario		Secundario
Fluido				**Agua**		**Agua**
Caudal		mc/h		**3,85**		**1,92**
Temperature	In	°C	F2	**55,00**	F4	**40,00**
	Out	°C	F3	**50,00**	F1	**50,00**
Potencia		KW	**22,00**			
Pérdida de carga		mca		**0,50**		**0,5**

Datos de Calculo

Superf.de interc.		mq	**2,625**		
Factor de seguridad		%	**187,8**		
Delta T med/log: °C		°C	**0**		
Global exchange coeffic.	kcal/h	/mq	**1161,8**		
Pérdida de carga		mca		**0,38**	**0,11**
Densdad		Kg/mc		**984**	**987,5**
Calor especifico		Kcal/Kg °C		**0**	**0**
ConducTermica		Kcal/mh °C		**0,646**	**0,632**
Viscosidad		cp		**0,583**	**0,689**



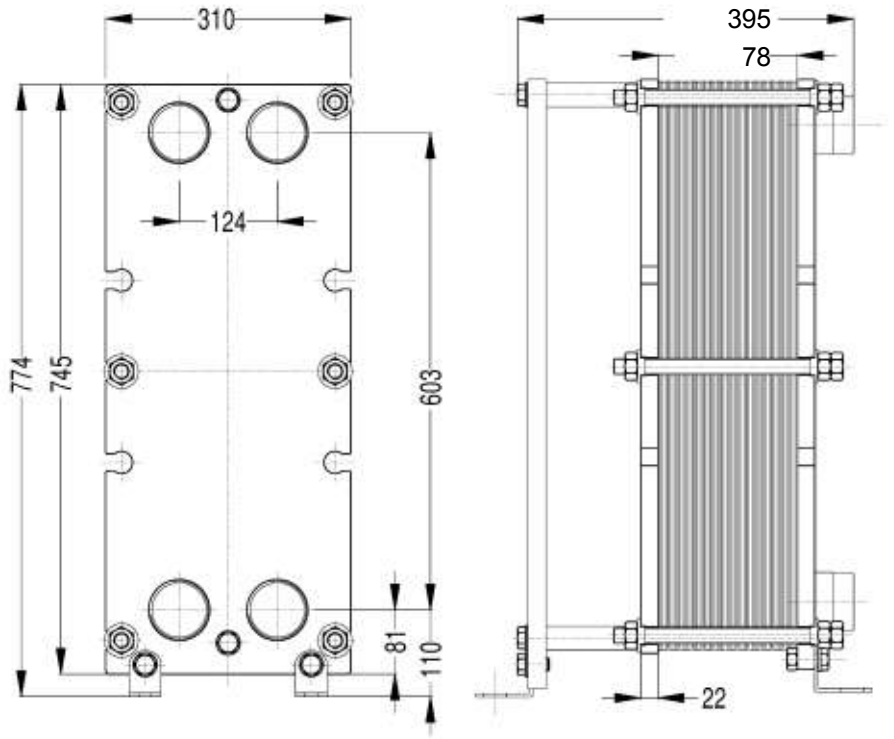
Peso kg. **103**
cota de apriete **78,2**

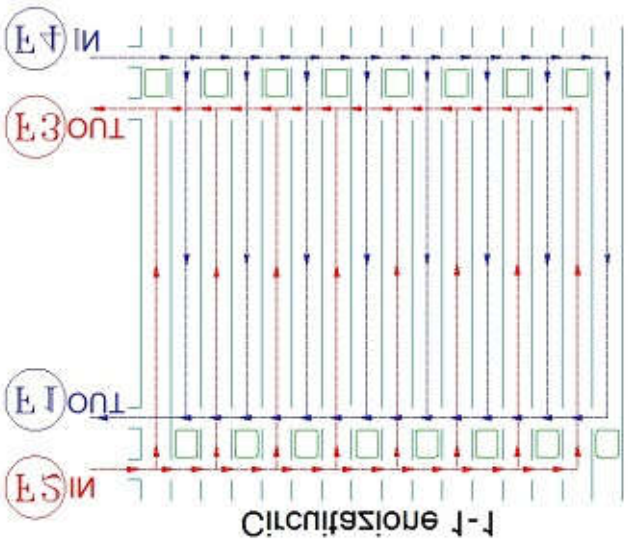
Modelo Intercambiador de calor de placas

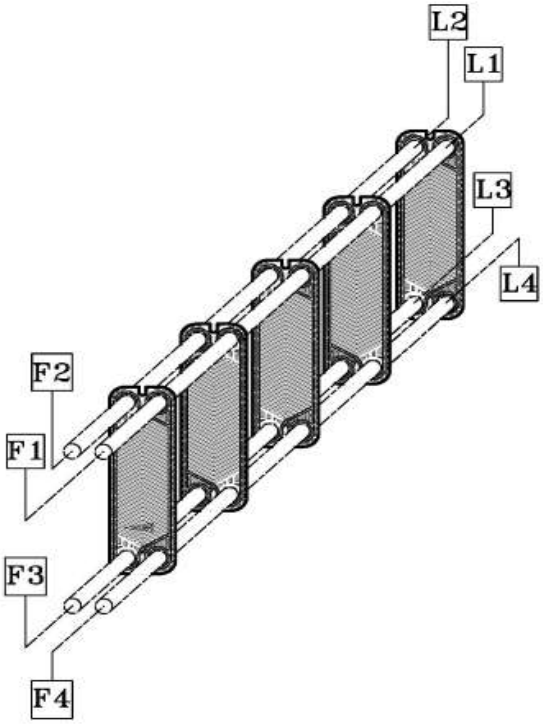
3601A con nr.23 Placa AISI 316 y junta NBR. Bastidor con boca en AISI 316. N° Pasos 1-1 Diam Conexiones 2" 1/2.

dd. **20/11/2020**

Diseño dimensional







Peso kg	103	Presion trabajo 10 bar10 bar	Presion prueba 14,8 bar14,8 bar

Cálculo de Vasos de Expansión según UNE 100155

1. Contenido total de agua del circuito

1.1 Tuberías

Diámetro interior mm	Volumen unitario litros/m	Longitud m	Volumen litros
65	3,3183	0	0
50	1,9635	400	785
42	1,3900	0	0
32	1,0200	0	0
25	0,5900	0	0
			0
			0
			0
		Contenido de agua en tuberías (litros)	785

1.2 Depósitos y Equipos

Equipos / Depósitos	Volumen litros
INERCIA	400
Contenido de agua en depósitos y equipos (litros)	400

1.3 Contenido total

Tuberías	785
Depósitos y equipos	400
Volumen de seguridad (20%)	237
Contenido total de agua en el circuito (litros)	1.422

2. Volumen útil del vaso de expansión

Fluido	Agua
Concentración del glicol (%)	0
Temperatura máxima (ºC)	50
Coeficiente de expansión Ce	0,0105
Volumen útil Vu (litros)	14,9334564

3. Volumen total del vaso de expansión

Presión de tarado de la válvula de seguridad (relativa) (bar)	3,00
Presión mínima en el vaso de expansión (relativa) (bar)	1,50
Presión máxima PM (absoluta) (bar)	3,65
Presión mínima Pm (absoluta) (bar)	2,50
Coeficiente de presiones Cp	3,173913043
Volumen total del vaso de expansión	**47,39749205**

NOTAS

- Símbolos, unidades y definiciones según norma UNE 100155:2004
- Coeficiente de expansión para agua según ecuación (7), válido entre 30ºC y 120ºC
- Coeficiente de expansión para soluciones de glicol válido entre 65ºC y 115ºC
- Coeficiente de expansión para soluciones de glicol válido entre 20% y 50% en volumen

	Δ_{pv1} [bar]
CIRCUITO DE MEZCLA	0,06
CIRCUITO CONTROLADO	0,3

$$K_{v1} = \frac{Q}{\sqrt{\Delta_{pv1}}}$$

$$\Delta_{pv} = \frac{Q^2}{K_v^2}$$

$$\beta = \frac{\Delta_{pv}}{\Delta_{pv} + \Delta_{pv1}}$$

CIRCUITO DE MEZCLA	Q [m3/h]	K_{v1} teorico	Modelo Valvula y actuador	Kv Valvula propuesta	Δpv Valvula propuesta [Bar]	β Autoridad
CALEFACCION	3,6	14,697	BKR032F310FF/AKM115SF132	16	0,051	0,458
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000

CONTROL CLIMATIZADORAS	Q [m3/h]	K_{v1} teorico	Modelo Valvula y actuador	Kv Valvula propuesta	Δpv Valvula propuesta [Bar]	β Autoridad
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000
		0,000			0,000	0,000

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 15/07/2020

Contar	Descripción
1	**ALPHA2 25-80 N 180**



Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: 99411428

Circuladora de alta eficiencia con rotor encapsulado, diseñada para la circulación de líquidos en sistemas de calefacción domésticos. Las bombas con carcasa de bomba de acero inoxidable se pueden usar en sistemas de agua caliente sanitaria. Con un excelente índice de eficiencia energética (EEI), muy por debajo del punto de referencia de la ErP, garantiza un importante ahorro energético.

Características

• Incluye AUTOADAPT, que proporciona niveles de comodidad sin precedentes con el consumo energético más bajo posible, lo que hace que la puesta en marcha sea segura y sencilla.
• Función de modo nocturno que ahorra energía
• El modo de verano manual ahorra energía durante el verano y garantiza un arranque seguro en la temporada de calefacción.
• El intuitivo funcionamiento con un solo botón simplifica la selección de cualquier modo de control.
• Sin necesidad de protección externa del motor, reduciendo el tiempo de instalación
• El arranque con un elevado par motor mejora el encendido en condiciones duras.
• Sin necesidad de mantenimiento gracias al diseño de rotor encapsulado y uso de componentes sólidos
• El conector ALPHA permite una instalación eléctrica rápida y sencilla.
• Se suministran carcasas de aislamiento con las bombas para minimizar la pérdida de calor en los sistemas de calefacción.
• El equilibrado hidráulico mediante el uso temporal de ALPHA Reader y de la aplicación Grundfos GO Balance permite a los instaladores un equilibrado hidráulico rápido y sencillo.

La combinación de ALPHA2 con los otros dos componentes, ALPHA Reader y la aplicación Grundfos Go Balance, permite a los instaladores llevar a cabo un equilibrado hidráulico rápido y sencillo sin comprometer la fiabilidad, la eficiencia y la facilidad de instalación.

La función AUTOADAPT adapta de forma continua el rendimiento de la bomba a la demanda calorífica real, es decir, al tamaño del sistema y a la cambiante demanda de calor. La función encontrará el ajuste apropiado para ofrecer un confort óptimo con un consumo energético mínimo. Contribuye a una puesta en marcha rápida, segura y sencilla.

Además, la bomba también cuenta con tres modos de control, cada uno con tres configuraciones:

• control de presión proporcional
• control de presión constante
• modo de curva constante

La pantalla muestra el consumo energético real en vatios o el caudal real en m3/h, así como las alarmas y avisos. Los LED indican el estado actual de funcionamiento.

Contar	Descripción

Activar automáticamente la función de modo nocturno reduce la velocidad del motor para ahorrar energía. El cambio automático depende de un cambio en la temperatura de la tubería de alimentación.

Modo de verano manual; una vez habilitado, la bomba arranca automáticamente con frecuencia a baja velocidad para evitar el bloqueo del rotor. Además, ahorra energía al mismo tiempo.

Se trata de una bomba con rotor encapsulado, que significa que la bomba y el motor forman una unidad integral. Los rodamientos se lubrican con el líquido bombeado, garantizando un funcionamiento que no requiere mantenimiento. La bomba incluye protección contra funcionamiento en seco.

La bomba tiene un eje cerámico y rodamientos radiales, rodamiento de empuje de carbono, camisa del rotor, placa de soporte y revestimiento del rotor en acero inoxidable e impulsor de material compuesto, y todos ellos contribuyen a una larga vida útil.

La bomba es autopurgante a través del sistema, lo que contribuye a una puesta en marcha sencilla. Su diseño compacto, que cuenta con un cabezal de la bomba que lleva una caja de control y un panel de control integrados, se adapta a las instalaciones más habituales.

La carcasa de la bomba está hecha de acero inoxidable para aplicaciones en las que el líquido lo exige, por ejemplo para evitar la corrosión cuando se usa en sistemas de agua caliente sanitaria.

El motor es de imanes permanentes/estator compacto, caracterizado por su alta eficiencia. La velocidad de la bomba está controlada por un convertidor de frecuencia integrado, que va incorporado en la caja de control.

Líquido:

Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³

Técnico:

Caudal real calculado:	1.54 m³/h
Altura resultante de la bomba:	4 m
Clase TF:	110
Homologaciones en la placa de características:	VDE,CE,EAC

Materiales:

Carcasa de la bomba:	Acero inoxidable EN 1.4308 ASTM 351 CF8
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:

Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Conexión de tubería:	G 1 1/2
Presión nominal:	PN 10
Longitud puerto a puerto:	180 mm

Datos eléctricos:

Potencia - P1:	3 .. 50 W
Frecuencia de red:	50 / 60 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:	0.04 .. 0.44 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F

Otros:

Energía (IEE):	0.18
Peso neto:	2.14 kg

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

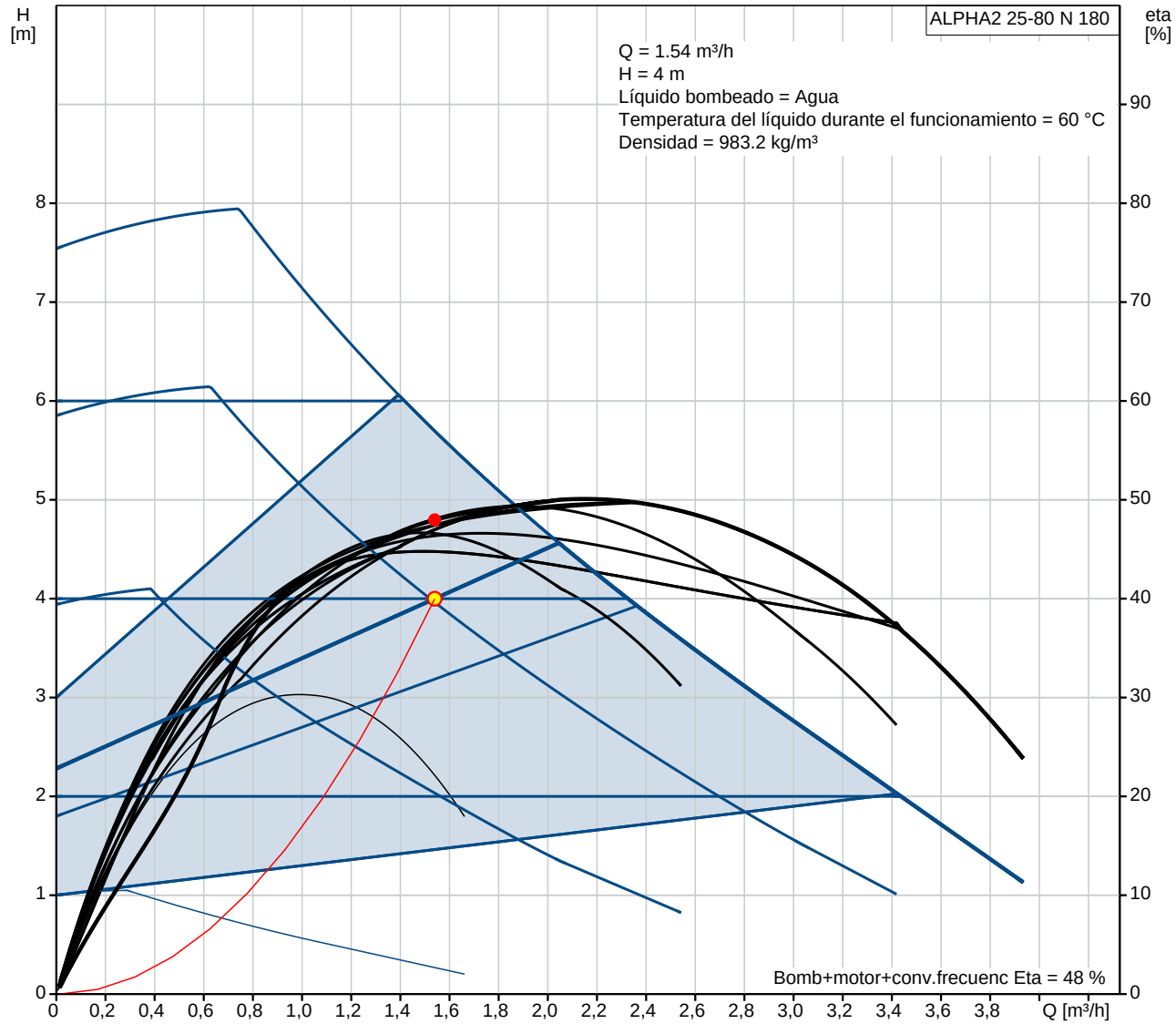
Datos: 15/07/2020

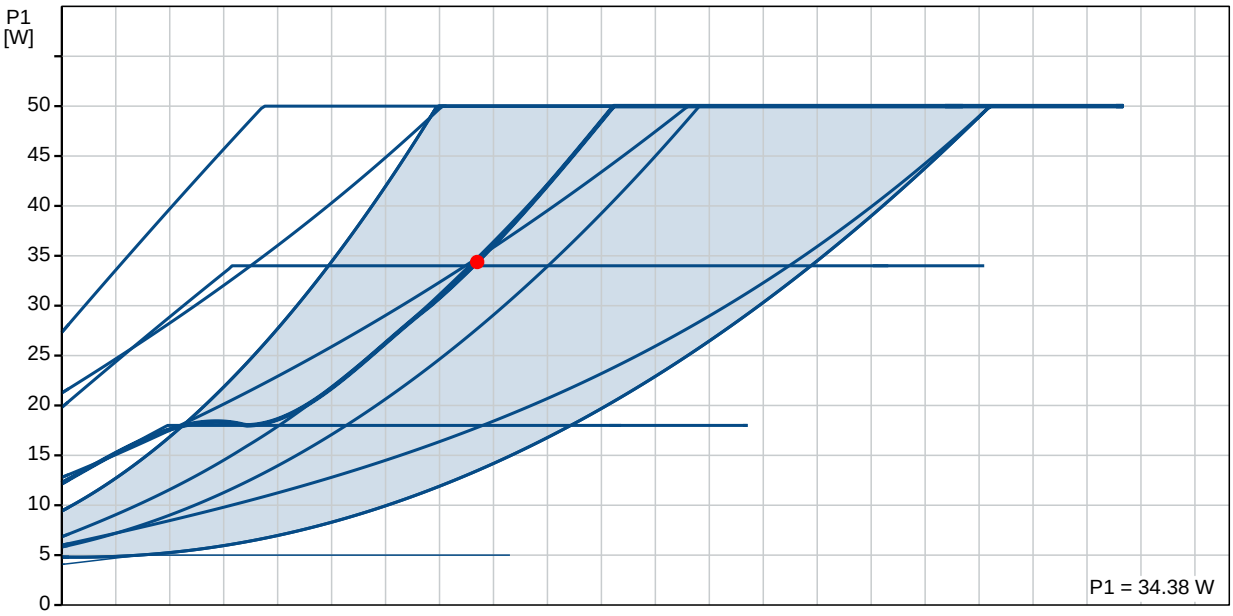
Contar	Descripción	
	Peso bruto:	2.3 kg
	Volumen de transporte:	0.004 m³
	VVS danés n.º:	380463180
	RSK sueco n.º:	5790517
	Finés:	4615350
	NRF noruego n.º:	9043167
	País de origen.:	DK
	Tarifa personalizada n.º:	84137030

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 15/07/2020

99411428 ALPHA2 25-80 N 180

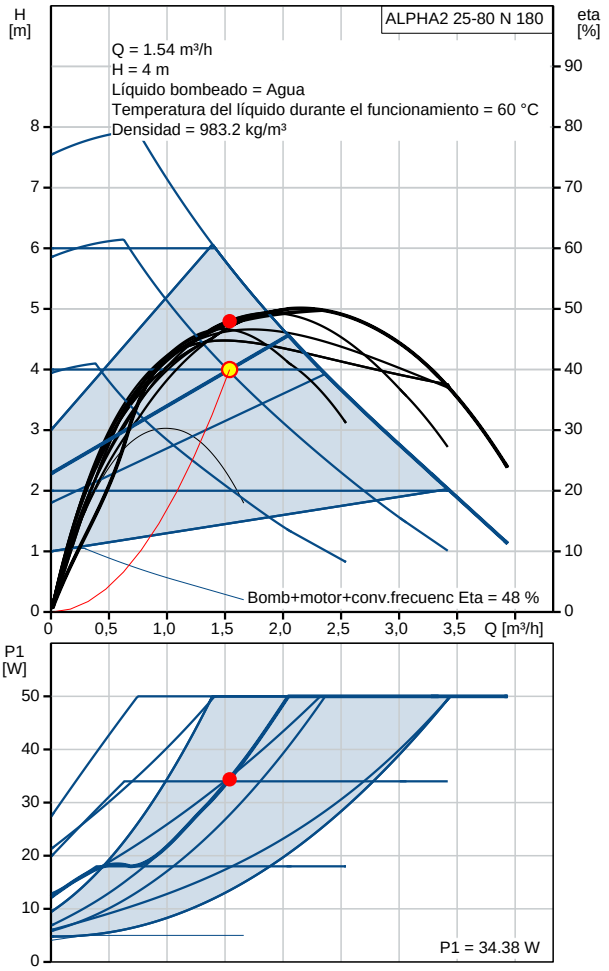




Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 15/07/2020

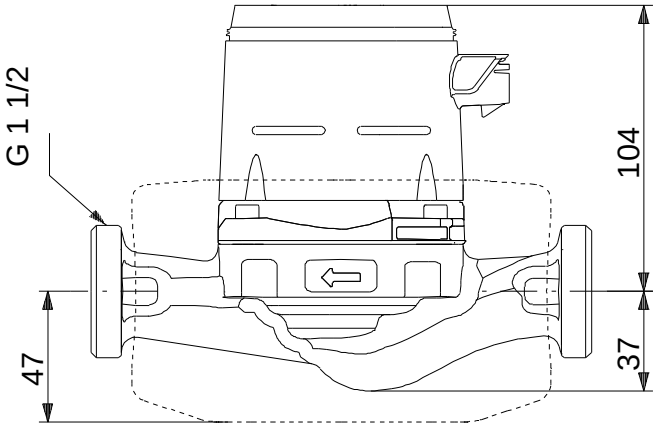
Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	ALPHA2 25-80 N 180
Código::	99411428
Número EAN::	5713828680198
	5713828680198
Precio:	1.233,00 EUR
Técnico:	
Caudal real calculado:	1.54 m³/h
Altura resultante de la bomba:	4 m
Altura máx.:	80 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en la placa de características:	VDE,CE,EAC
Modelo:	E
Materiales:	
Carcasa de la bomba:	Acero inoxidable
	EN 1.4308
	ASTM 351 CF8
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Conexión de tubería:	G 1 1/2
Presión nominal:	PN 10
Longitud puerto a puerto:	180 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Potencia - P1:	3 .. 50 W
Frecuencia de red:	50 / 60 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:	0.04 .. 0.44 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protec de motor:	NINGUNA
Protec. térmica:	ELEC
Paneles control:	
Nocturno auto.:	función de ahorro nocturno automático incluida
Pos. caja de conex.:	6H
Otros:	
Energía (IEE):	0.18
Peso neto:	2.14 kg
Peso bruto:	2.3 kg
Volumen de transporte:	0.004 m³
VVS danés n.º:	380463180
RSK sueco n.º:	5790517
Finés:	4615350
NRF noruego n.º:	9043167
País de origen.:	DK
Tarifa personalizada n.º:	84137030

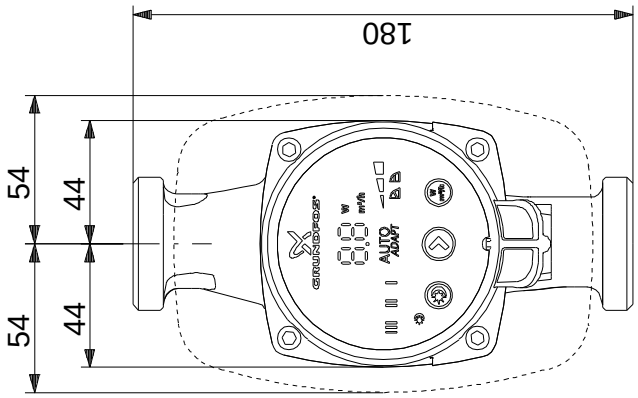


Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 15/07/2020

99411428 ALPHA2 25-80 N 180





Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/07/2020

Contar	Descripción
1	**MAGNA3 32-60 N**



Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: 97924342

MAGNA3 de Grundfos es una bomba circuladora con motor de imán permanente adecuada tanto para aplicaciones de calefacción y refrigeración como para circulación de agua caliente sanitaria, lo que la convierte en la opción perfecta para casi cualquier proyecto para edificios nuevos o antiguos.

Con una eficiencia nunca vista, una gama muy amplia y funciones integradas de comunicación, además de otras funciones que sustituyen componentes del sistema, la MAGNA3 es ideal para propietarios de edificios, ingenieros y prescriptores que busquen crear sistemas de alto rendimiento para edificios.

La MAGNA3 es del tipo de rotor encapsulado, es decir, la bomba y el motor forman una unidad integral sin cierre y con sólo dos juntas de estanqueidad para el sellado. Los rodamientos se lubrican con el líquido bombeado.

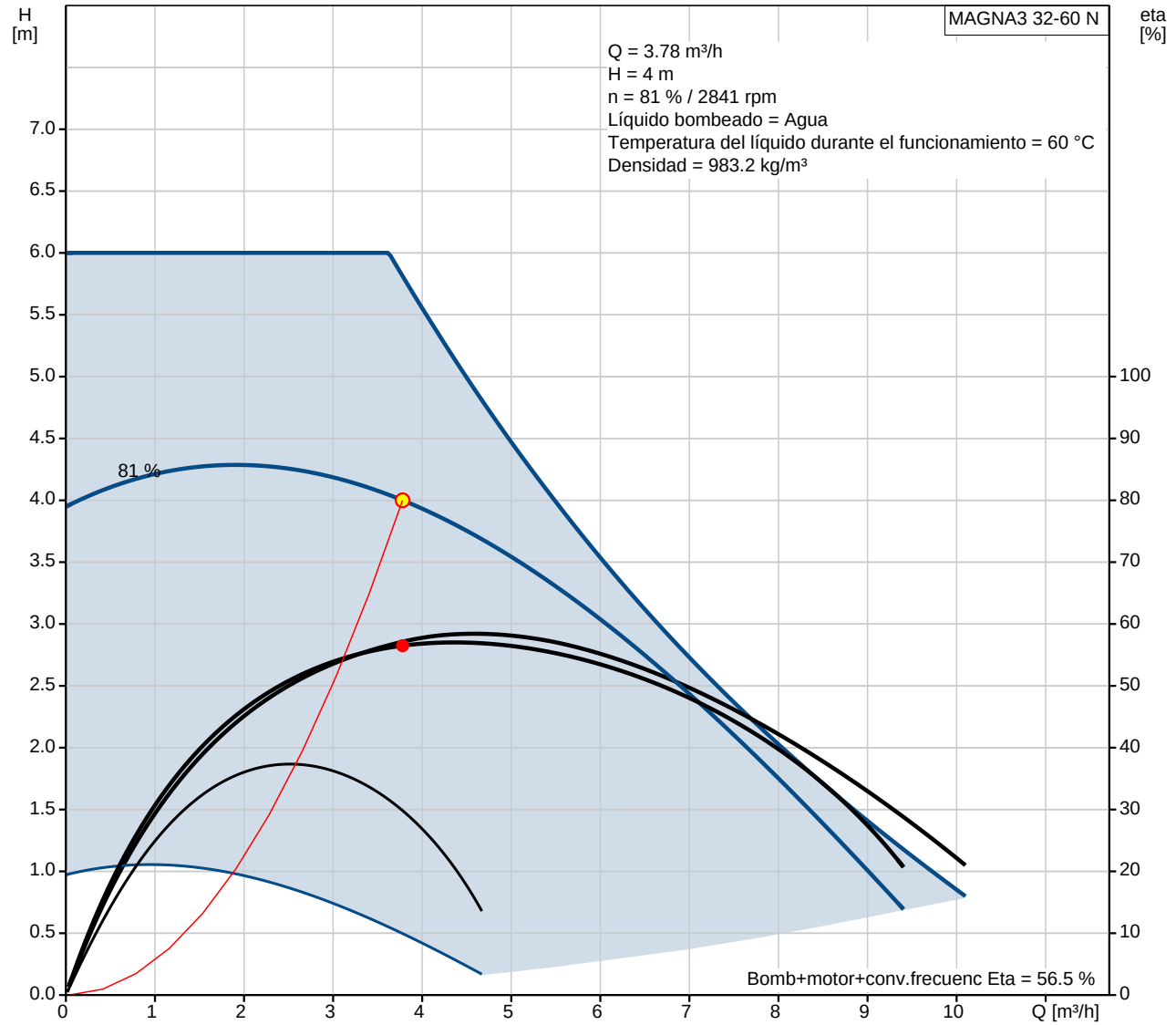
Su innovadora abrazadera, de solo un tornillo, permite resituar fácilmente el cabezal de la bomba.

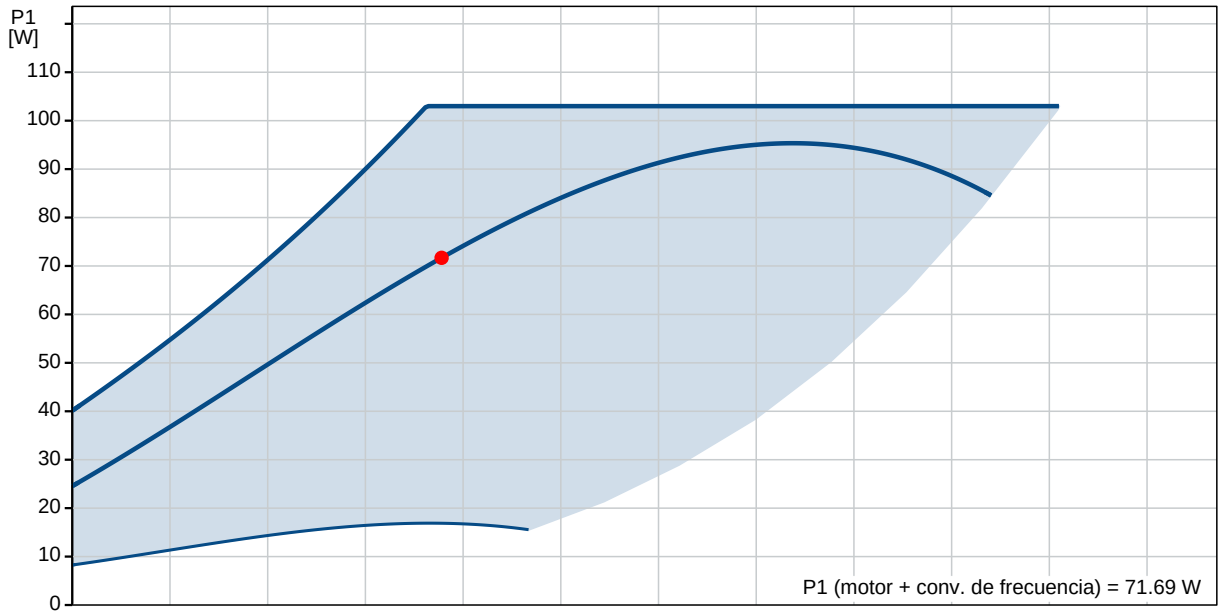
La MAGNA3 es una bomba sin requisitos de mantenimiento y con un coste del ciclo de vida extremadamente bajo.

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/07/2020

97924342 MAGNA3 32-60 N

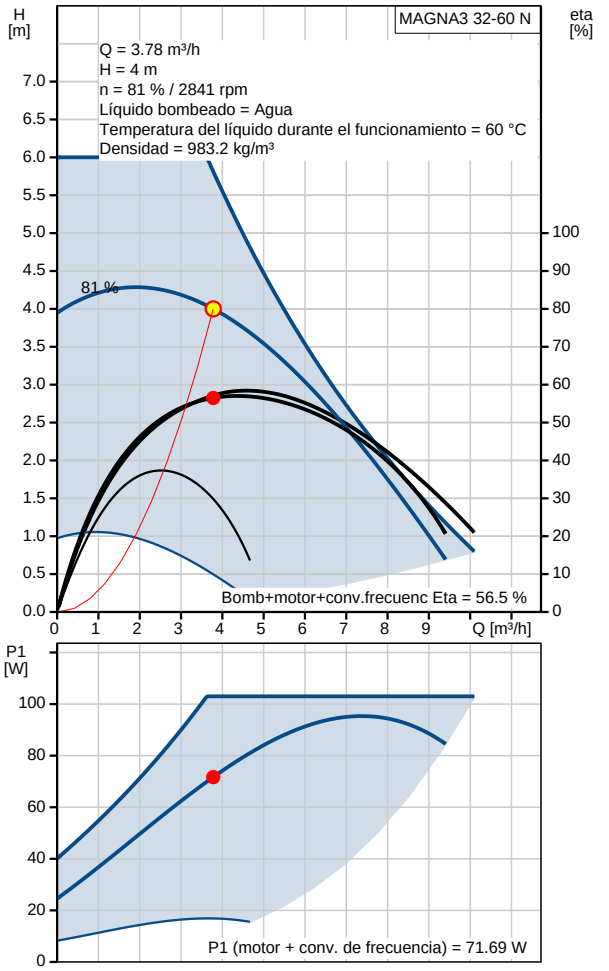




Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/07/2020

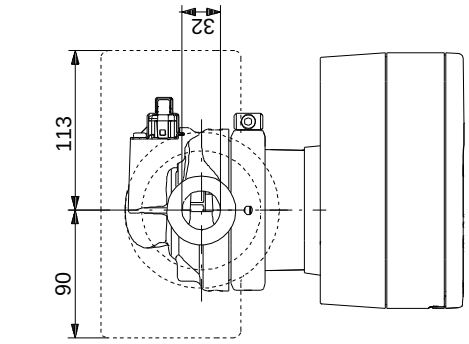
Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	MAGNA3 32-60 N
Código::	97924342
Número EAN::	5710626494187
	5710626494187
Precio:	1.910,00 EUR
Técnico:	
Caudal real calculado:	3.78 m³/h
Altura resultante de la bomba:	4 m
Altura máx.:	60 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en la placa de características:	CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
Modelo:	D
Materiales:	
Carcasa de la bomba:	Acero inoxidable
	EN 1.4308
	ASTM 351 CF8
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Conexión de tubería:	G 2"
Presión nominal:	PN10
Longitud puerto a puerto:	180 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Potencia - P1:	9 .. 103 W
Frecuencia de red:	50 / 60 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:	0.09 .. 0.91 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Otros:	
Energía (IEE):	0.18
Peso neto:	4.8 kg
Peso bruto:	5.27 kg
Volumen de transporte:	0.015 m³
VVS danés n.º:	380796060
RSK sueco n.º:	5803240
País de origen.:	DE
Tarifa personalizada n.º:	84137030

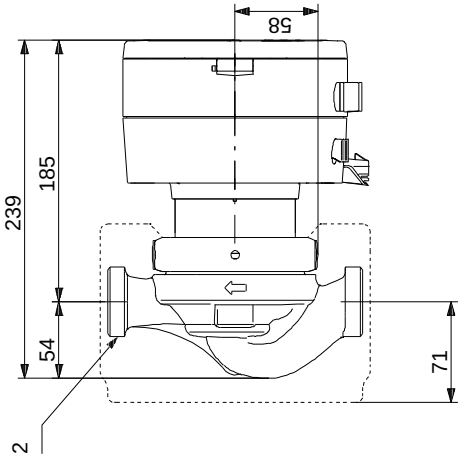


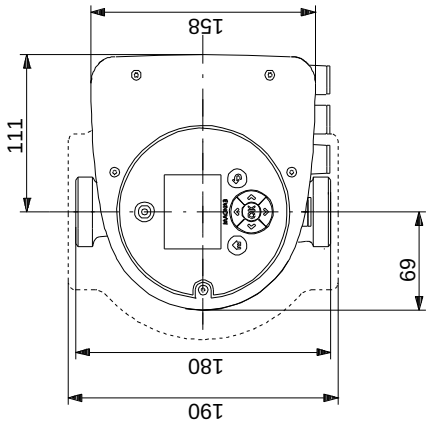
Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/07/2020

97924342 MAGNA3 32-60 N





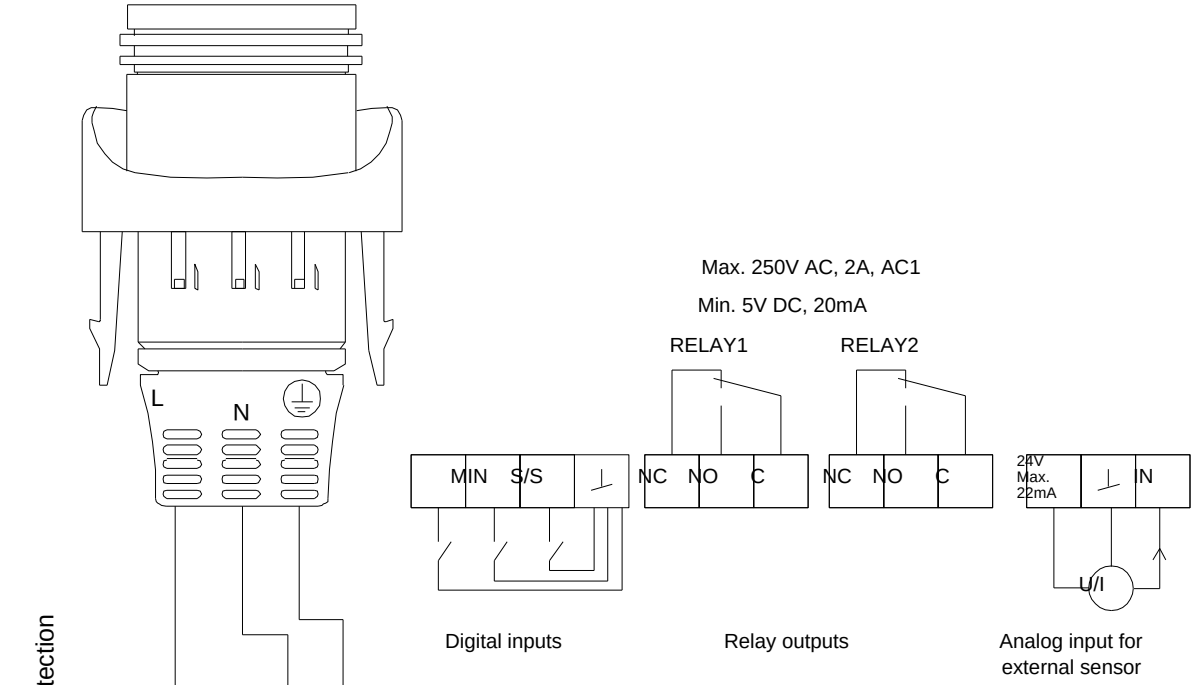


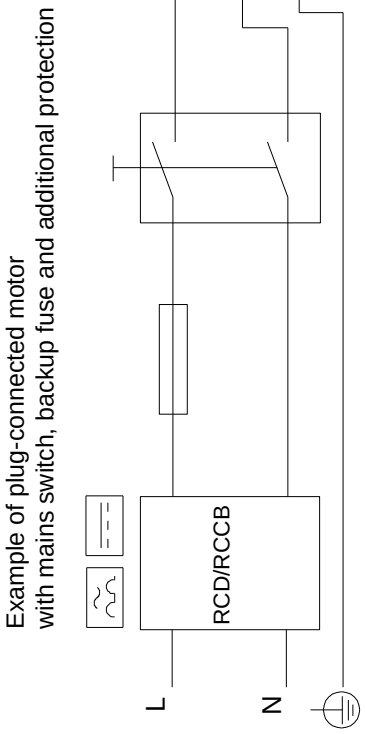
Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/07/2020

97924342 MAGNA3 32-60 N





¡Nota!Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 15/07/2020

Contar	Descripción
1	**MAGNA3 40-120 F**



Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: 97924270

MAGNA3 de Grundfos es una bomba circuladora con motor de imán permanente adecuada tanto para aplicaciones de calefacción y refrigeración como para circulación de agua caliente sanitaria, lo que la convierte en la opción perfecta para casi cualquier proyecto para edificios nuevos o antiguos.

Con una eficiencia nunca vista, una gama muy amplia y funciones integradas de comunicación, además de otras funciones que sustituyen componentes del sistema, la MAGNA3 es ideal para propietarios de edificios, ingenieros y prescriptores que busquen crear sistemas de alto rendimiento para edificios.

La MAGNA3 es del tipo de rotor encapsulado, es decir, la bomba y el motor forman una unidad integral sin cierre y con sólo dos juntas de estanqueidad para el sellado. Los rodamientos se lubrican con el líquido bombeado.

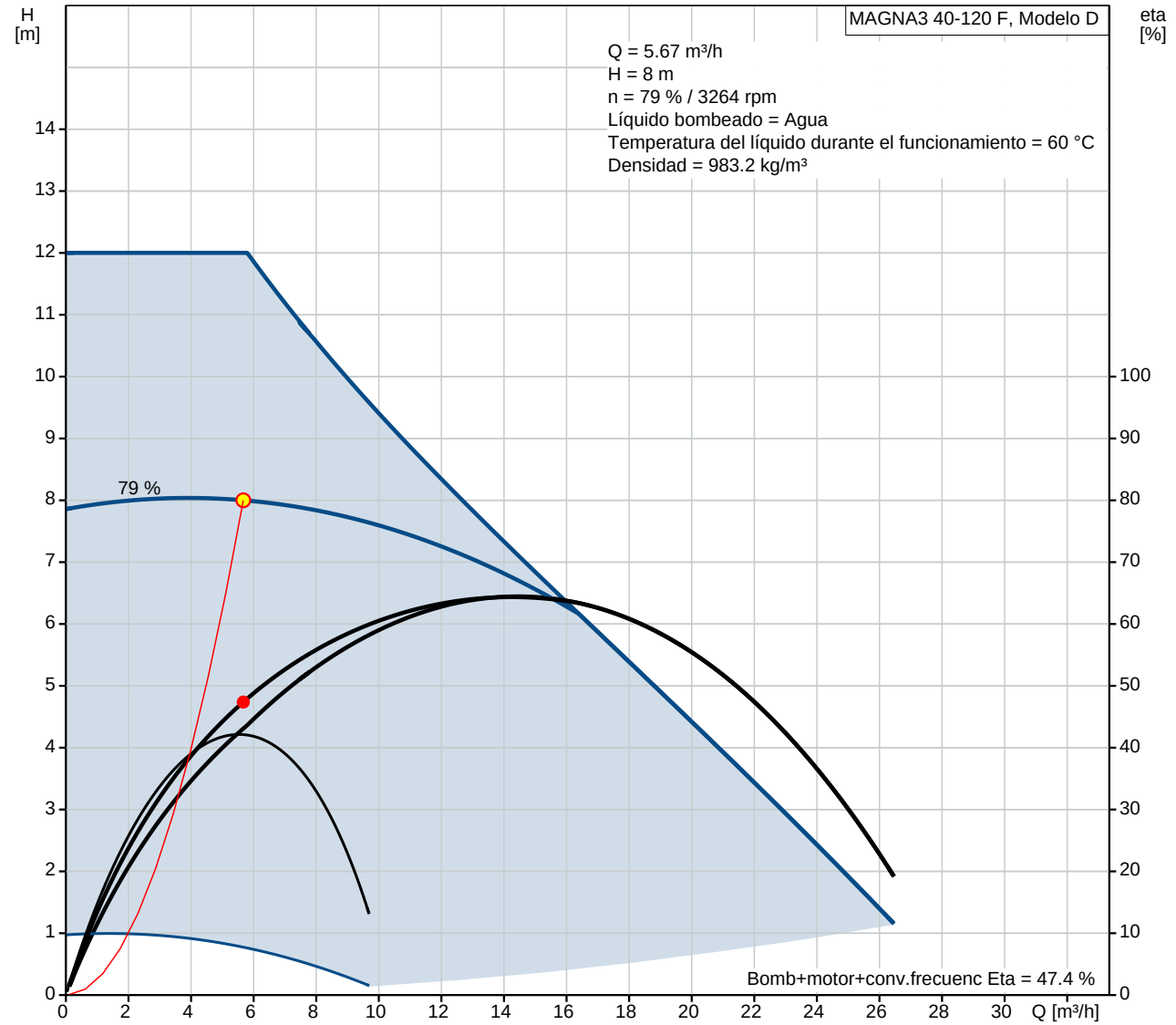
Su innovadora abrazadera, de solo un tornillo, permite resituar fácilmente el cabezal de la bomba.

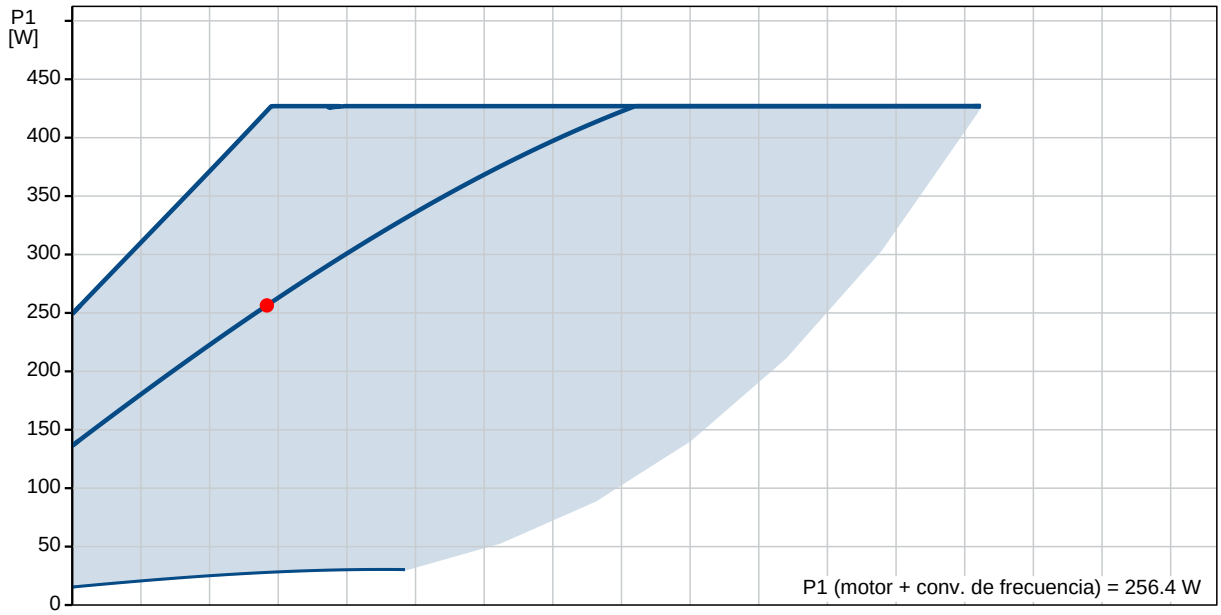
La MAGNA3 es una bomba sin requisitos de mantenimiento y con un coste del ciclo de vida extremadamente bajo.

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 15/07/2020

97924270 MAGNA3 40-120 F

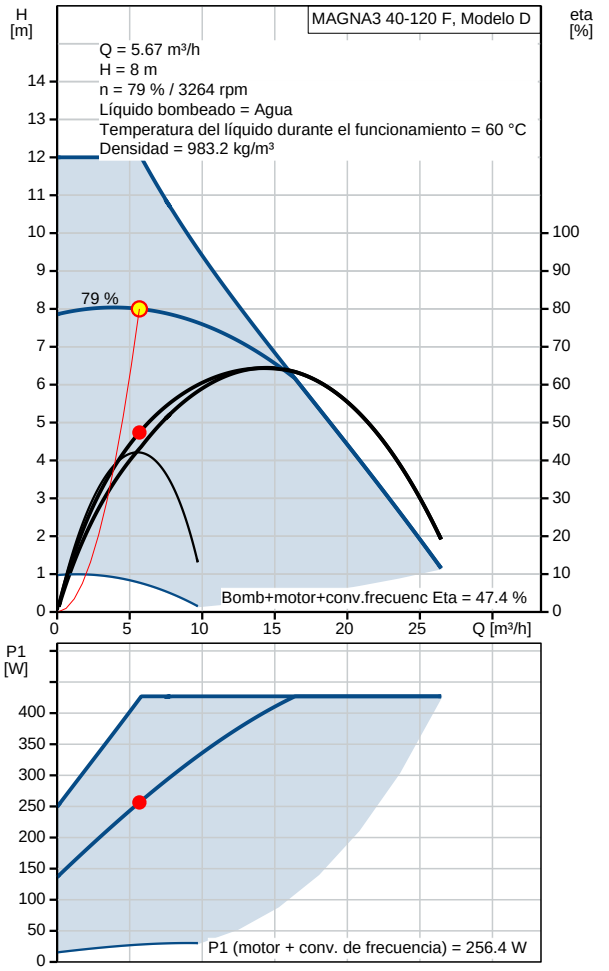




Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 15/07/2020

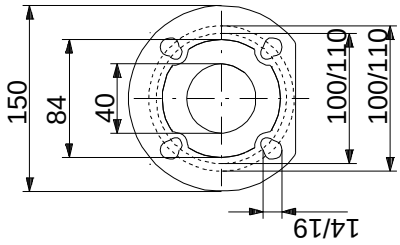
Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	MAGNA3 40-120 F
Código::	97924270
Número EAN::	5710626493456
	5710626493456
Precio:	2.461,00 EUR
Técnico:	
Caudal real calculado:	5.67 m³/h
Altura resultante de la bomba:	8 m
Altura máx.:	120 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en la placa de características:	CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
Modelo:	D
Materiales:	
Carcasa de la bomba:	Hierro fundido
	EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Normativa de brida:	DIN
Conexión de tubería:	DN 40
Presión nominal:	PN6/10
Longitud puerto a puerto:	250 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Potencia - P1:	17 .. 427 W
Frecuencia de red:	50 / 60 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:	0.19 .. 1.96 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Otros:	
Energía (IEE):	0.18
Peso neto:	16.1 kg
Peso bruto:	17.6 kg
Volumen de transporte:	0.039 m³
VVS danés n.º:	380952412
RSK sueco n.º:	5732489
Finés:	4615148
NRF noruego n.º:	9042662
País de origen.:	DE
Tarifa personalizada n.º:	84137030

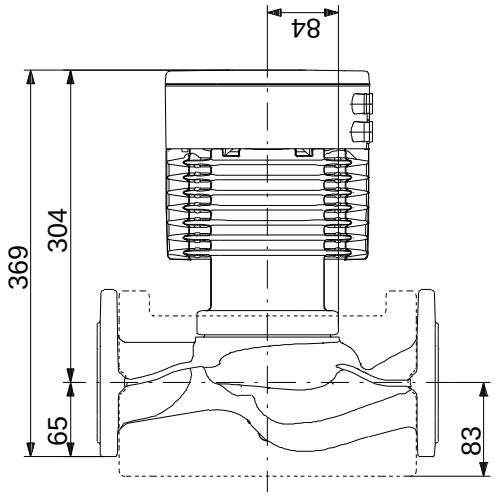


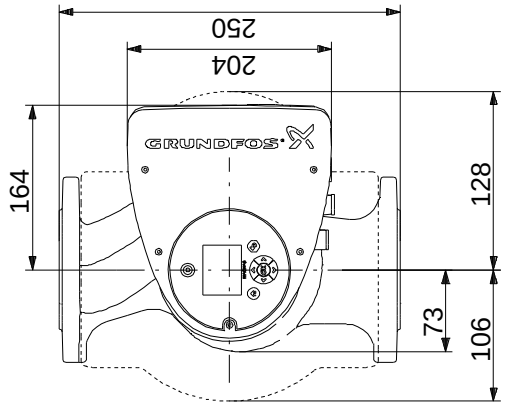
Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 15/07/2020

97924270 MAGNA3 40-120 F





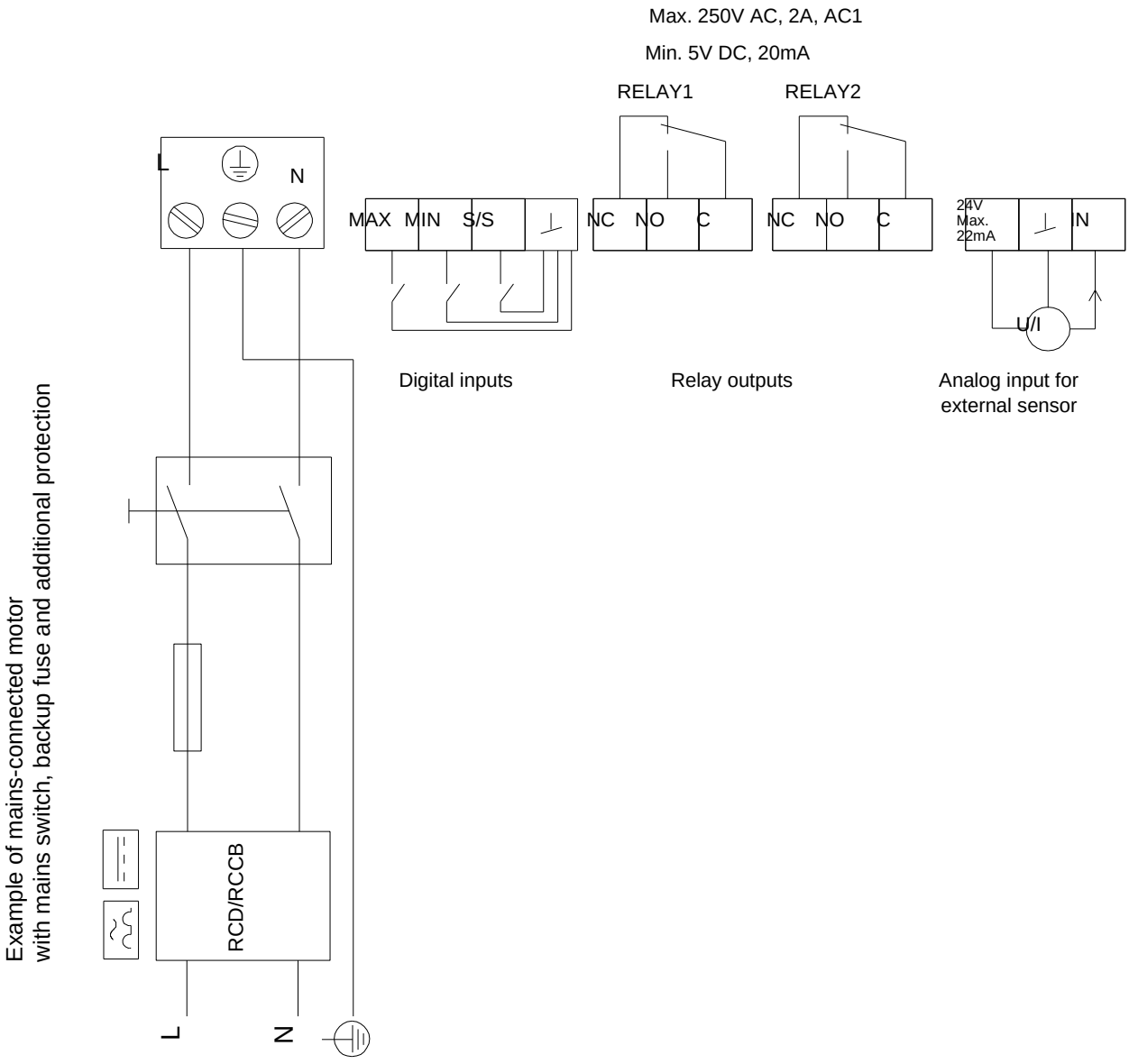


Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 15/07/2020

97924270 MAGNA3 40-120 F



¡Nota!Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

ANEXO IV: JUSTIFICACION HE 04



Ana Rioseco Fariñas
Ingeniera Técnica Industrial (Colegiada nº3456)

25 DE NOVIEMBRE DE 2020

JUSTIFICIACIÓN CUMPLIMIENTO HE-4

TIPOLOGÍA: PARQUE DE BOMBEROS

IRÚN

Índice

1. Objetivo 2
2. Bomba de Calor aerotérmica 3
2.1. Definiciones 3
3. Datos de partida 4
3.1. Demanda energética de ACS 4
4. Descripción de la instalación 5
4.1. Características de los equipos 6
5. Simulación energética 7
5.1. Resultados simulación energética 7
6. Conclusiones 9

1. Objetivo

El objetivo del siguiente informe es justificar el grado de contribución de energía renovable de un sistema de aerotermia para la producción de ACS que exige el CTE en su sección HE4.

Para ello, se ha realizado un estudio mediante simulación energética dinámica con el programa homologado de certificación energética SG SAVE, que utiliza como motor de cálculo EnergyPlus.

De esta manera, se calculará la contribución de energía renovable aportada por el sistema para las características concretas de la instalación planteada.

Se justificará la demanda mensual de ACS incluyendo las pérdidas y la contribución renovable aportada para satisfacer dichas necesidades de energía.

Para garantizar la estabilidad del cálculo, el programa realiza una simulación equivalente a entre 6 y 25 días de funcionamiento de la instalación, para comprobar su estabilidad y que los cálculos convergen según la tolerancia exigida.

Una vez comprobada la estabilidad matemática del modelo, se procede a su simulación anual con un paso de cálculo de 10 minutos, lo que equivale a 52.560 cálculos de las cargas y transferencia de calor del sistema. A pesar de que los archivos meteorólogos utilizan pasos horarios, EnergyPlus interpola dichos valores entre los valores de paso seleccionados para adaptarse al paso seleccionado.

Pasos de cálculo superiores (p. ej: 60 minutos) únicamente se recomiendan para cálculos en los que no intervengan sistemas HVAC en los que la precisión del cálculo no es determinante.

2. Bomba de Calor aerotérmica

La aerotermia consiste en captar la energía térmica del aire atmosférico para utilizarla eficazmente en instalaciones de calefacción, refrigeración y ACS. Se trata, por tanto, de una solución de gran eficiencia y rendimiento, lo que la diferencia de las bombas de calor convencionales. Además, su instalación es rápida y sencilla, por lo que también es una solución ideal para complementar una instalación ya existente, proporcionando una total autonomía en el suministro de energía.

La directiva (UE) 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables estable que, la energía ambiente utilizada para producción de agua fría y/o caliente mediante bombas de calor, se tendrá en cuenta como energía procedente de fuentes renovables siempre que la producción final de energía supere de forma significativa el insumo de energía primaria necesaria para impulsar la bomba de calor

La cantidad de energía aerotérmica capturada por bombas de calor que debe considerarse energía procedente de fuentes renovables a efectos de la directiva 2018/2001 (E_{res}) se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$E_{res} = Q_{usable}$ x (1-1/SPF)

Solo se tendrán en cuanta las bombas de calor que tengan un rendimiento medio estacional (SPF) superior a 1,15 x 1/ η. Donde η es el coeficiente entre la producción total bruta de electricidad y el consumo primario de energía para la producción de energía, que se calcula con una media de la UE basada en datos de Eurostat.

La Decisión de la Comisión del 1 de marzo de 2013, por la cual se establecen las directrices para el cálculo por los Estados miembros de la energía renovable procedente de las bombas de calor de diferentes tecnologías, establece el parámetro η con el valor de 45,5%, para las bombas de calor accionadas eléctricamente se ha de considerar como renovable siempre que su SPF sea superior a 2,5.

2.1. Definiciones

Q_{usable} es el calor útil total estimado proporcionado por la bomba de calor, calculado como el producto de la potencia nominal de calefacción (P_{rated}) por las horas anuales equivalentes de una bomba de calor (H_{HP}) expresado en GWh.

SPF es el factor de rendimiento medio estacional estimativo, que se refiere al "coeficiente de rendimiento estacional neto en mod activo" ($SCOP_{net}$) en el caso de las bombas de calor accionadas eléctricamente, a la "relación estacional neta de energía primera en modo activo" ($SPER_{net}$), en el de las bombas de calor accionadas térmicamente.

3. Datos de partida

Se va a calcular la contribución de energía renovable para una vivienda de tipología: parque de bomberos con un consumo diario de 448 litros día a 60ºC, situado en IRÚN.

3.1. Demanda energética de ACS

Para el cálculo de la demanda de ACS, se utilizará el criterio descrito en el Código Técnico de la Edificación en su apartado HE4.

Se muestran a continuación las tablas extraídas del CTE-2019 para el cálculo:

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

Se ha considerado una ocupación de 16 personas con un consumo de 28/litros día, lo que hace un total de 448 litros/día a 60ºC:

4. Descripción de la instalación

Para cubrir con las necesidades de climatización y producción de ACS, se ha seleccionado 2 unidades De Dietrich HPI de 21,7 kW de potencia térmica con las siguientes características técnicas y configuración.

La bomba de calor aerotérmica presenta las siguientes características:

MODELO	22 TR
Potencia calorífica a + 7°C/+ 35°C (1)	**21,7**
COP a + 7°C/+ 35°C (1)	3,96
Potencia calorífica a – 7°C/+ 35°C (1)	13,81
COP a – 7°C/+ 35°C (1)	2,59
Potencia eléctrica absorbida a + 7°C/+ 35°C (1)	5,48
Eficiencia energética estacional de calefaccion* (sin aporte de regulación)	114
Eficiencia energética estacional de calefaccion *(con sonda exterior)	116
Potencia frigorífica (2)	17,65
EER (2)	3,8
Potencia frigorífica (5)	19,3
EER (5)	2,3
Potencia eléctrica absorbida (2)	4,65
Caudal nominal de agua a ΔT = 5 K	3,8
Altura manométrica dispon. al caudal nominal	-
Caudal de aire nominal	6000
Tensión de alimentación del grupo exterior	400 V ~ tri
Potencia sonora modulo ext./int. (4)	77/43,4
Fluido frigorífico R410A	7,1
Longitud máxima precargada	20
Peso sin carga grupo exterior/Peso neto módulo interior MIT-S	135/66

Ilustración 1: Características de la bomba de calor aerotérmica.

4.1. Características de los equipos

- Bomba de calor aire-agua Inverter compuesta por una unidad exterior y un módulo interior MIT-S.
- Funcionamiento a una temperatura exterior de hasta -20°C (-15°C para 4,5 y 6 MR).
- Reversible para calefacción y suelo refrescante +18°C (refrigeración +7°C por fancoils con opción kit aislamiento modo frío).
- Compresor modulante de tipo Twin Rotary y Scroll (tecnología DC Inverter) con un COP de hasta 5,11 a +7/+35°C.
- Botella contra golpes de ariete y de reserva de potencia.
- Limitación de la corriente de arranque.
- Desescarche optimizado.

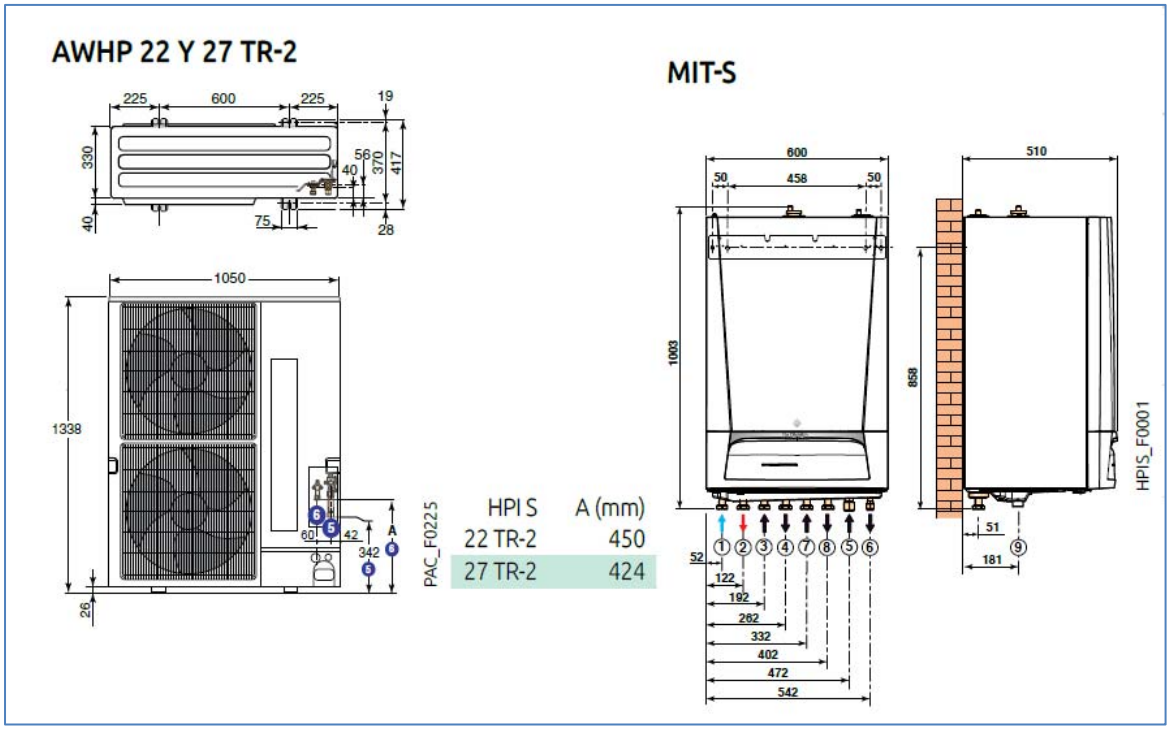


Ilustración 2: Detalle del equipo.

5. Simulación energética

Programa de cálculo: SG SAVE versión 2.901 (EnergyPlus v9.2)

Procedimiento reconocido, el 5 de julio de 2018, por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para la certificación energética de edificios.

5.1. Resultados simulación energética

Como resultado de la simulación energética horaria, se han obtenido unos valores de **COP estacional para la producción de ACS de 2,5 y 3,1** Por lo que, a efectos de la sección 3.1.4 del apartado HE-4 del CTE-2019, **el equipo propuesto tiene la consideración de renovable.**

A continuación, se muestra el desglose mensual de los resultados obtenidos:

Nombre	Calor aportado (kWh)	Consumo eléctrico (kWh)	COP
DE DIETRICH HPI 22 COMPRESOR AEROTERMIA ACS 2	4.853,7	1.928,7	2,5
DE DIETRICH HPI 22 COMPRESOR AEROTERMIA ACS 3	4.737,8	1.514,1	3,1

DE DIETRICH HPI 22 COMPRESOR AEROTERMIA ACS 2- COP - ver tabla

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Calor aportado (kWh)	445,9	399,3	432,2	409,0	411,1	381,2	375,6	376,0	373,1	395,8	411,1	443,4	4.853,7
Consumo eléctrico (kWh)	209,9	181,2	187,7	168,3	151,2	132,0	117,3	117,6	125,9	149,0	181,3	207,2	1.928,7
COP ()	2,1	2,2	2,3	2,4	2,7	2,9	3,2	3,2	3,0	2,7	2,3	2,1	2,5

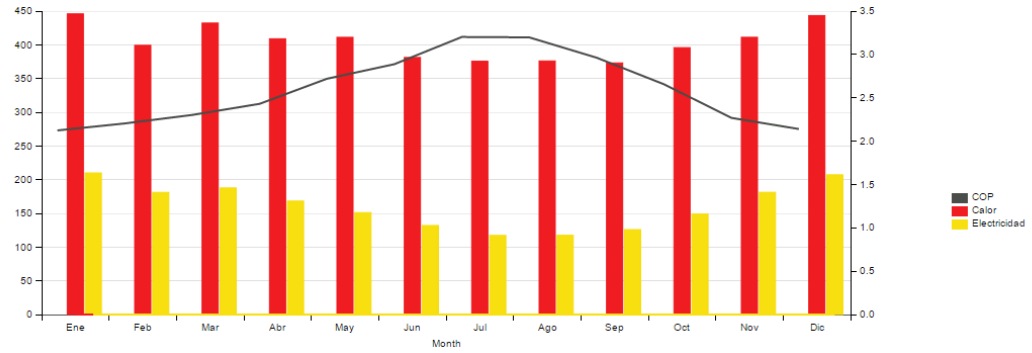


Ilustración 3: Rendimiento estacional de la instalación 1.

DE DIETRICH HPI 22 COMPRESOR AEROTERMIA ACS 3- COP - ver tabla

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Calor aportado (kWh)	425,1	383,9	417,9	398,5	405,0	377,3	374,6	374,7	370,3	389,1	397,0	424,2	4.737,8
Consumo eléctrico (kWh)	139,2	126,5	136,3	129,2	127,8	117,1	115,4	114,0	115,4	122,4	129,4	141,4	1.514,1
COP ()	3,1	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,2	3,2	3,1	3,0	3,1

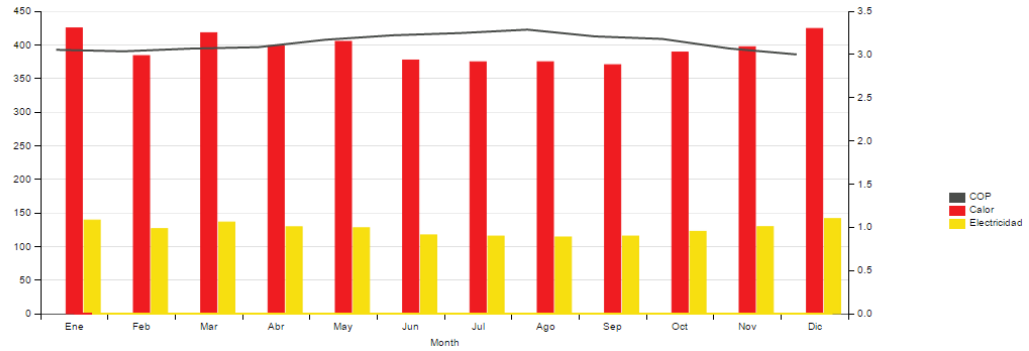


Ilustración 5: Rendimiento estacional de la instalación 2.

Para un consumo diario de ACS menor de 5.000 litros/día a 60ºC, la sección 1c del apartado HE-4 del CTE-2019, exige una contribución de energía renovable del 60%.

De los cálculos realizados, se obtiene una **contribución de energía renovable** para cubrir la demanda de ACS y sus pérdidas asociadas, del **63,2%. Por lo que se cumple con las exigencias del apartado HE-4 del CTE-2019**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda ACS + pérdidas (kWh)	879,2	794,1	862,7	818,6	829,1	770,2	762,8	762,7	754,3	796,4	819,0	879,4	9.728,7
Calor aportado colectores solares (kWh)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Calor renovable bombas de calor (kWh)	521,8	475,5	526,1	510,0	537,2	509,3	517,6	519,1	502,1	513,5	497,5	519,0	6.148,7
% renovable	59,3	59,9	61,0	62,3	64,8	66,1	67,8	68,1	66,6	64,5	60,7	59,0	63,2

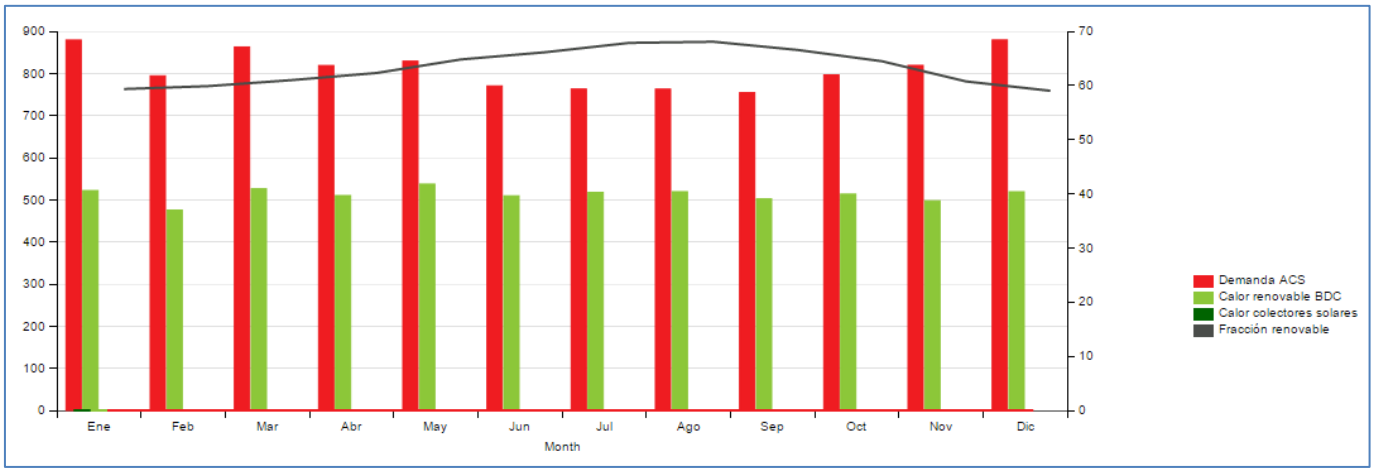


Ilustración 6: Porcentaje de energía renovable aportada.

6. Conclusiones

La instalación propuesta está dimensionada para cubrir una demanda de 4.944 litros/día a 60ºC y para ello se han seleccionado dos equipos De Dietrich HPI 22.

Se ha obtenido un valor de **COP estacional de 2,5 y 3,1 para la producción de ACS, por lo que el equipo propuesto tiene la consideración de renovable.**

La energía anual demanda incluidas pérdidas, es de 107.307,9 kWh, mientras que la producción de energía renovable ha sido de 68.215,7 kWh. Por lo que, el equipo propuesto, presenta una **contribución de energía renovable del 63,2% (superior al 60% exigido por el HE-4 CTE-2019)**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda ACS + pérdidas (kWh)	879,2	794,1	862,7	818,6	829,1	770,2	762,8	762,7	754,3	796,4	819,0	879,4	9.728,7
Calor aportado colectores solares (kWh)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Calor renovable bombas de calor (kWh)	521,8	475,5	526,1	510,0	537,2	509,3	517,6	519,1	502,1	513,5	497,5	519,0	6.148,7
% renovable	59,3	59,9	61,0	62,3	64,8	66,1	67,8	68,1	66,6	64,5	60,7	59,0	63,2

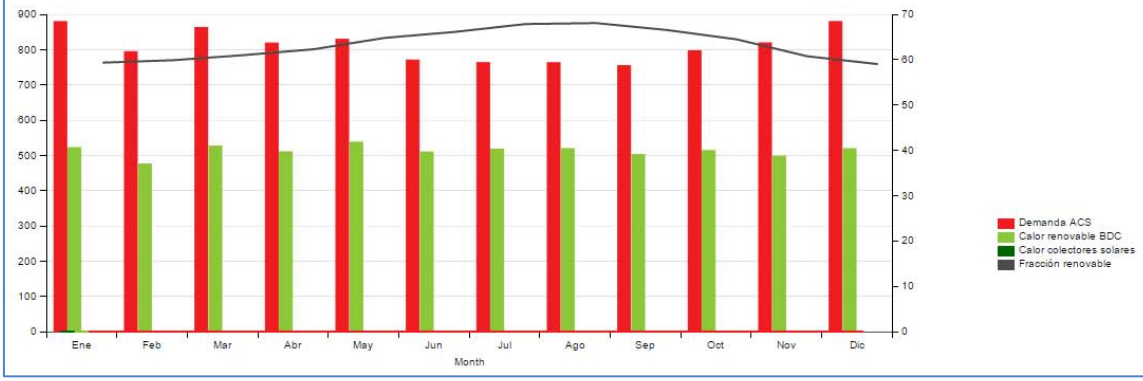


Ilustración 7: Porcentaje de cobertura de energía renovable.

Después de todo lo expuesto en el presente informe, se ha demostrado que, **el sistema propuesto cumple con las exigencias del HE-4 del Código Técnico de la Edificación, en la versión de 2019.**

ANEXO V:FICHAS TÉCNICAS

José Ramón Palenzuela Sicart
Colegiado Nº 3.133
Colegio Oficial de Ingenieros técnicos de Gipuzkoa

Noviembre 2020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características técnicas HPI EVOLUTION

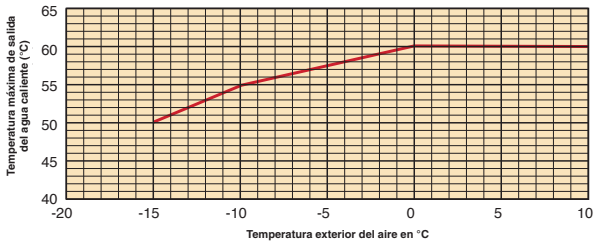
Modelo HPI EVOLUTION		6 MR-2	8 MR-2	11 MR-2	11 TR-2	16 MR-2	16 TR-2	22 TR-2	27 TR-2
Potencia calorífica a + 7°C/+ 35°C (1)	kW	5,87	8,26	10,56	10,56	14,19	14,19	19,4	24,4
COP calor a + 7°C/+35°C (1)		4,18	4,27	4,18	4,18	4,22	4,15	3,94	3,90
Potencia calorífica a + 2°C/+ 35°C (1)	kW	3,87	5,93	10,19	10,19	11,38	11,38	11,6	14,7
COP calor a + 2 °C/+ 35 °C (1)		3,26	3,12	3,2	3,2	3,22	3,22	3,01	3,10
Potencia calorífica a - 7°C/+ 35°C (1)	kW	4,02	5,6	8,09	8,09	10,32	10,32	11,1	13,8
COP calor a - 7°C/+ 35°C (1)		2,56	2,7	2,88	2,88	2,89	2,89	2,25	2,25
Potencia eléctrica absorbida a + 7°C/+ 35°C (1)	kWe	1,41	1,93	2,53	2,53	3,36	3,42	4,92	6,26
Intensidad nominal (1)	A	6,57	8,99	11,81	3,8	16,17	5,39	7,75	9,86
Potencia frigorífica a + 35°C/+ 18°C (2)	kW	4,69	7,9	11,16	11,16	14,46	14,46	17,65	22,2
COP frío a +35°C/+18°C (2)		4,09	3,99	4,75	4,75	3,96	3,96	3,8	3,8
Potencia frigorífica a + 35°C/+ 7°C (5)	kW	3,13	4,98	7,43	7,43	7,19	7,19	9,3	11,7
COP frío a + 35°C/+ 7°C (5)		3,14	2,7	3,34	3,34	3,58	3,58	2,9	2,9
Potencia eléctrica absorbida a + 35°C/+ 18°C (2)	kWe	1,15	2,0	2,35	2,35	3,65	3,65	6,7	8,3
Caudal nominal de agua a $\Delta t = 5$ K	m^3/h	1,01	1,42	1,82	1,82	2,45	2,45	3,3	4,2
Altura manométrica disponible al caudal nominal a $\Delta t = 5$ K	mbar	618	493	393	393	213	213	-	-
Caudal de aire nominal	m^3/h	2100	3300	6000	6000	6000	6000	8400	8400
Tensión de alimentación del grupo exterior	V	230 V mono	230 V mono	230 V mono	400 V tri	230 V mono	400 V tri	400 V tri	400 V tri
*Nivel de presión sonora (3)/Potencia sonora (4)	dB(A)	41,7/64,8	43,2/65,2	43,4/68,8	43,4/68,8	47,4/68,5	47,4/68,5	51,8/73,8	53/75
Fluido frigorífico R 410A	kg	2,1	3,2	4,6	4,6	4,6	4,6	7,1	7,7
Longitud máxima precargada	m	10	10	10	10	10	10	30	30
Peso sin carga grupo exterior/ módulo interior MIT-IN-2	kg	42/72	75/72	118/72	118/72	130/72	130/72	130/72	130/72

(1) Modo calor: temp. aire ext./temp. agua a la salida, prestaciones según EN 14511-2.
(2) Modo frio: temp. aire ext./temp. agua a la salida, prestaciones según EN 14511-2.
(3) A 5 m del aparato, campo libre, a + 7°C/+ 35°C.
(4) Ensayo realizado conforme a la norma UNE EN 12102, a + 7°C/+ 55°C.
(5) Modo de climatización: temp. aire ext./temp. agua a la salida.
* Grupo exterior

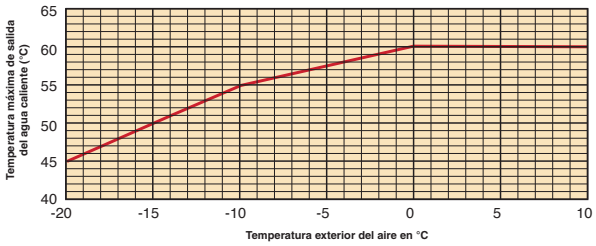
Temperatura del agua producida

Los modelos de bomba de calor HPI EVOLUTION pueden producir agua caliente a una temperatura de hasta 60 °C (55 °C para los modelos HPI 22-27 TR-2). El gráfico ilustra la temperatura del agua producida por cada modelo en función de la temperatura exterior.

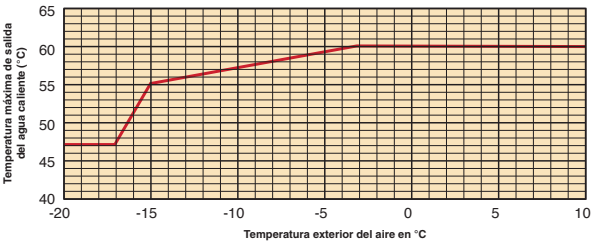
HPI 6 MR-2



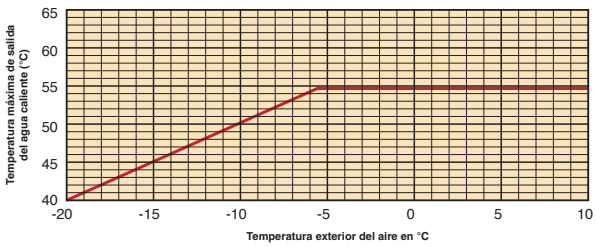
HPI 8 MR-2



HPI 11 y 16 MR/TR-2



HPI 22 y 27 TR-2



HPI_F0027A

Conductos SMART

Split Conductos Smart Bomba de calor

Toma de aire exterior
Bomba de drenaje de serie
28 cm.
Compatible con Sistema Multizonas



FDUM-VH



RC-EX3A (Opcional)(1)



RC-E5 (De serie)



FDC 71 VNP-W



FDC90,100VNP-W

Conjunto			FDUM71VHNP-W	FDUM90VHNP-W	FDUM100VHNP-W
Ud. Interior			FDUM71VH	FDUM100VH	FDUM100VH
Ud. Exterior			FDC71VNP-W	FDC90VNP-W	FDC100VNP-W
Alimentación eléctrica			I - 220 V. 50Hz.	I - 220 V. 50Hz.	I - 220 V. 50Hz.
Intensidad arranque / Intensidad máxima (A)			5 / 15,8	5 / 19	5 / 19
Capacidad	Frío (mín-nom-máx.)	kW	1,5 - 7,1 - 7,3	2,1 - 9,0 - 9,5	2,1 - 10,0 - 10,2
		kcal/h	1.290 - 6.106 - 6.278	1.806 - 7.740 - 8.170	1.806 - 8.600 - 8.772
	Calor (mín-nom-máx.)	kW	1,1 - 7,1 - 7,3	1,7 - 9,0 - 9,5	1,7 - 10,0 - 10,4
		kcal/h	946 - 6.106 - 6.278	1.462 - 7.740 - 8.170	1.462 - 8.600 - 8.944
Consumo nominal	Frío	kW	2,60	2,62	3,08
	Calor		1,89	1,98	2,45
SEER (frío)			A+(5,9)	A++(6,7)	A++(6,2)
SCOP (calor)*			A+(4,2)	A+(4,3)	A+(4,2)
EER / COP			D(2,73) / A(3,76)	A(3,44) / A(4,55)	A(3,25) / A(4,08)
Nivel sonoro (velocidad baja)	Frío (ud.interior/ ud.exterior)	dB (A)	25 / 54	30 / 55	30 / 56
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	Ud. Interior (2)	mm	280 x 1.030 x 635 (2)	280 x 1.445 x 740 (2)	280 x 1.445 x 740 (2)
	Ud. Exterior		640 x 800 x 290	750 x 880 x 340	750 x 880 x 340
Peso	Ud. Interior / Ud. Exterior	kg	34 / 45	54 / 57	54 / 57
Caudal de aire	Ud. Interior (frío, vel. ultra-alta) /Ud. exterior	m^3/h	1.440 / 2.520	2.160 / 3.540	2.160 / 3.780
Presión estática ud. Interior	Estándar/Máxima	Pa (mm.ca)	35 (3,5) / 100 (10)	60 (6) / 100 (10)	60 (6) / 100 (10)
Tubería de refrigerante	Línea de líquido / gas	pulgadas	1/4" - 1/2" (3)	1/4" - 5/8" (3)	1/4" - 5/8" (3)
Precarga de refrigerante	kg / Longitud de línea que cubre la carga (m)		1,3 / 15	1,7 / 15	1,7 / 15
Carga adicional de refrigerante	grs/m de línea frigorífica		20	20	20
Distancias frigoríficas (Ver esquema de longitud de tuberías)	Total Vertical + Horizontal	m	30	30	30
	Vertical Ud. Ext. por encima / por debajo		20 / 20	20 / 20	20 / 20
P.V.R.			2.290€	2.647€	3.119€

* Datos según zona climática templada (Directiva ErP 206/2012)

(1) Mando RC-EX3A consultar precio en página 184.

(2) Las medidas indicadas de la unidad interior no incluyen la caja de control.

(3) El modelo FDC 71VNP-W podrá funcionar con tuberías de 3/8" y 5/8" siempre y cuando la longitud de la tubería no exceda de los 10m. La carga adicional será de 60 g/m a partir de 5 m (hasta un máximo de 300 g).
Los modelos FDC 90 y 100VNP-W podrán funcionar con tuberías de 3/8" y 5/8" siempre y cuando la longitud de la tubería no exceda de los 12m. La carga adicional será de 60 g/m a partir de 6 m (hasta un máximo de 360 g).

Clase A++
WIFI OPCIONAL

Dos posibilidades de Retorno
Bomba de drenaje incluido de serie
Filtros incluidos de serie

ANEXO VI:JUSTIFICACIÓN HE0

José Ramón Palenzuela Sicart
Colegiado Nº 3.133
Colegio Oficial de Ingenieros técnicos de Gipuzkoa
Noviembre 2020

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA 3

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable. 3

1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total. 3

1.3. Horas fuera de consigna 3

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO 3

2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio. 3

2.2. Resultados mensuales. 3

2.2.1. Consumo de energía final del edificio. 4

2.2.2. Horas fuera de consigna 4

3. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES. 4

3.1. Energía eléctrica producida in situ. 4

3.2. Energía térmica producida in situ. 4

3.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables. 5

4. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO. 5

4.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración. 5

4.2. Demanda energética de ACS. 5

5. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO. 6

5.1. Zonificación climática 6

5.2. Definición de los espacios del edificio. 6

5.2.1. Agrupaciones de recintos. 6

5.2.2. Condiciones operacionales 8

5.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación 8

5.2.4. Carga interna media 9

5.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético. 10

5.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados. 10

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$C_{ep,nren}$ = 3.45 kWh/m²·año ≤ $C_{ep,nren,lim}$ = 20 + 8·C_{FI} = 66.45 kWh/m²·año ✓

donde:

$C_{ep,nren}$: *Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.*
$C_{ep,nren,lim}$: *Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.*
C_{FI}: *Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.81 W/m².*

1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$C_{ep,tot}$ = 67.42 kWh/m²·año ≤ $C_{ep,tot,lim}$ = 130 + 9·C_{FI} = 182.26 kWh/m²·año ✓

donde:

$C_{ep,tot}$: *Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.*
$C_{ep,tot,lim}$: *Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.*
C_{FI}: *Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.81 W/m².*

1.3. Horas fuera de consigna

h_{fc} = 0 h/año ≤ 0.04·t_{ocu} = 350.4 h/año ✓

donde:

h_{fc}: *Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.*
t_{ocu}: *Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.*

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

EDIFICIO (S_u = 642.24 m²)

Servicios técnicos	EF		EP_{tot}		EP_{nren}	
	(kWh·año)	(kWh/m²·año)	(kWh·año)	(kWh/m²·año)	(kWh·año)	(kWh/m²·año)
Calefacción	17826.55	27.76	18149.61	28.26	461.77	0.72
Refrigeración	1254.76	1.95	1344.20	2.09	127.81	0.20
ACS	9901.66	15.42	10129.36	15.77	325.61	0.51
Ventilación	1642.93	2.56	1760.37	2.74	167.62	0.26
Iluminación	11121.31	17.32	11914.78	18.55	1133.55	1.76
	41747.20	65.00	43298.96	67.42	2216.36	3.45

donde:

S_u: *Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².*
EF: *Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.*
EP_{tot}: *Consumo de energía primaria total.*
EP_{nren}: *Consumo de energía primaria de origen no renovable.*

2.2. Resultados mensuales.

2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh·año)	Año (kWh/m²·año)
EDIFICIO (S_u = 642.24 m²)															
Demanda energética	**Calefacción**	**4972.5**	**3174.4**	**2227.1**	**699.1**	**327.7**	**2.7**	**--**	**--**	**--**	**18.2**	**2080.8**	**4684.6**	**18187.1**	**28.3**
	Refrigeración	**--**	**--**	**--**	**1.8**	**58.7**	**197.2**	**1140.1**	**1344.1**	**644.9**	**9.1**	**--**	**--**	**3395.9**	**5.3**
	ACS	**891.8**	**805.5**	**875.7**	**832.8**	**844.5**	**786.0**	**780.0**	**780.0**	**770.4**	**811.2**	**831.9**	**891.8**	**9901.7**	**15.4**
	TOTAL	**5864.4**	**3980.0**	**3102.8**	**1533.8**	**1230.8**	**985.9**	**1920.0**	**2124.1**	**1415.3**	**838.6**	**2912.7**	**5576.4**	**31484.7**	**49.0**
Electricidad	**Calefacción**	1248.4	792.8	552.7	168.3	77.5	0.6	--	--	--	3.9	512.3	1174.9	4531.4	7.1
	Refrigeración	--	--	--	0.2	7.6	15.7	45.0	49.2	23.9	0.9	--	--	142.5	0.2
	ACS	287.7	259.9	282.5	268.7	272.4	253.6	251.6	251.6	248.5	261.7	268.3	287.7	3194.1	5.0
	Ventilación	139.7	126.0	139.6	134.8	139.7	135.1	139.4	139.7	134.8	139.7	135.1	139.3	1642.9	2.6
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Iluminación	949.2	853.1	947.5	907.0	949.2	916.3	938.1	951.9	905.3	949.2	918.1	936.4	11121.3	17.3
Electricidad (Sistema de sustitución)	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Refrigeración	--	--	--	--	--	15.4	395.0	459.1	242.8	--	--	--	1112.3	1.7
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Medioambiente	**Calefacción**	3662.8	2324.3	1619.7	494.1	227.4	2.0	--	--	--	12.2	1505.7	3446.9	13295.2	20.7
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	ACS	604.2	545.7	593.2	564.2	572.1	532.5	528.4	528.4	521.9	549.5	563.5	604.2	6707.6	10.4
	$C_{ef,total}$	**6892.0**	**4901.8**	**4135.2**	**2537.2**	**2245.9**	**1871.1**	**2297.5**	**2379.8**	**2077.2**	**1917.1**	**3903.1**	**6589.4**	**41747.2**	**65.0**

donde:

S_u: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

$C_{ef,total}$: Consumo total de energía en punto de consumo, kWh/m²·año.

2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

Zonas acondicionadas		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
Gimnasio	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bomberos	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

3.1. Energía eléctrica producida in situ.

Sistema de producción	Origen	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh)
Fotovoltaica	Renovable	2020.3	2020.3	2020.3	2020.3	2020.3	2020.3	2020.3	2020.3	2020.3	2020.3	2020.3	2020.3	24243.0
	TOTAL	**2020.3**	**2020.3**	**2020.3**	**2020.3**	**2020.3**	**2020.3**	**2020.3**	**2020.3**	**2020.3**	**2020.3**	**2020.3**	**2020.3**	**24243.0**

3.2. Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

3.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO (S_u = 642.24 m²)

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh·año)	Año (kWh/m²·año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	2020.3	2020.3	1922.3	1478.9	1446.4	1336.7	1769.1	1851.5	1555.3	1355.4	1833.8	2020.3	20610.1	32.1
Medioambiente	4267.0	2870.0	2212.9	1058.3	799.5	534.4	528.4	528.4	521.9	561.7	2069.3	4051.1	20002.7	31.1
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

donde:

S_u: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

4. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

4.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 5.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m²)	D_{cal} (kWh·año)	D_{cal} (kWh/m²·año)	D_{ref} (kWh·año)	D_{ref} (kWh/m²·año)
Gimnasio	38.96	2206.03	56.63	913.73	23.45
Bomberos	603.28	15981.10	26.49	2482.18	4.11
	642.24	18187.13	**28.32**	3395.91	**5.29**

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal}: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh·año.

D_{ref}: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

4.2. Demanda energética de ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene (°C)	Feb (°C)	Mar (°C)	Abr (°C)	May (°C)	Jun (°C)	Jul (°C)	Ago (°C)	Sep (°C)	Oct (°C)	Nov (°C)	Dic (°C)
Temperatura del agua de red	9.1	9.1	10.1	11.1	12.1	14.1	16.1	16.1	15.1	14.1	11.1	9.1

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	Q_{ACS} (l/día)	T_{ref} (°C)	S_u (m²)	D_{ACS} (kWh·año)	D_{ACS} (kWh/m²·año)
Gimnasio	224.0	60.0	38.96	4950.85	127.08
Bomberos	224.0	60.0	603.28	4950.85	8.21
	448.0		**642.24**	9901.69	**15.42**

donde:

Q_{ACS}: *Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.*

T_{ref}: *Temperatura de referencia, °C.*

S_u: *Superficie útil de la zona habitable, m².*

D_{ACS}: *Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh/m²·año.*

5. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

5.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Irun (provincia de Guipúzcoa)**, con una altura sobre el nivel del mar de **21.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D1**.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitaciones exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

5.2. Definición de los espacios del edificio.

5.2.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m²)	V (m³)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh·año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh·año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh·año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh·año)	ΣQ_{ilum} (kWh·año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Gimnasio (Zona habitable acondicionada)										
Gimnasio	38.96	328.57	2.00	1552.16	1034.78	--	--	710.99	Personalizado	Personalizado
	38.96	**328.57**	**2.00/2.15***	**1552.16**	**1034.78**	**--**	**--**	**710.99**		
BajoCubierta (Zona no habitable)										
Espacio Bajo Cubierta	212.40	342.48	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
	212.40	**342.48**	**1.00**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**		
Almacen (Zona no habitable)										
Almacen 1	22.41	61.86	4.00	--	--	--	--	--		
Almacen 2	11.75	32.43	4.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
Almacen 3	8.46	22.51	4.00	--	--	--	--	--		
	42.62	**116.80**	**4.00**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**		
Bomberos (Zona habitable acondicionada)										
Sala Reuniones 1	16.22	43.15	1.50	62.40	41.60	--	--	75.93	Personalizado	Personalizado
Recepcion	17.25	47.60	0.63	144.87	96.58	--	--	134.14	Personalizado	
Oficinas 1	17.00	45.27	1.50	109.23	72.82	--	--	276.93	Personalizado	
Oficinas 2	22.66	60.34	1.50	218.45	145.63	--	--	369.09	Personalizado	

	S (m²)	V (m³)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh·año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh·año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh·año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh·año)	ΣQ_{ilum} (kWh·año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Oficina Control	40.63	112.20	1.50	109.23	72.82	--	--	9.31	Personalizado	
Taller	17.02	48.01	0.80	469.09	296.15	351.74	--	390.83	Media, Otros usos 16h	
Almacen Trajes	22.42	59.71	0.80	617.72	389.98	463.19	--	514.66	Media, Otros usos 16h	
Vestuario Fem	12.02	31.97	1.50	68.98	45.99	--	--	164.51	Personalizado	
Aseo 1	11.40	33.93	2.00	57.06	36.03	42.83	--	228.44	Baja, Otros usos 8h	
Pasillo 1	64.91	177.77	1.50	724.34	482.89	--	--	1865.89	Personalizado	
Pasillo 2	6.61	18.25	1.50	724.34	482.89	--	--	190.13	Personalizado	
Lavadero	17.93	47.75	1.50	636.07	401.57	477.15	--	127.24	Alta, Otros usos 12h	
Pasillo 3	6.03	16.64	1.50	724.34	482.89	--	--	173.28	Personalizado	
Sala Reuniones 2	44.42	120.48	1.50	93.60	62.40	--	--	207.89	Personalizado	
Vestibulo Doble Altura	56.49	476.11	1.50	574.88	383.25	--	--	1623.74	Personalizado	
Aseo en planta	12.01	31.96	2.00	60.12	37.96	45.13	--	240.68	Baja, Otros usos 8h	
Dormitorio Sargento	21.79	57.97	1.50	53.05	35.37	--	--	174.43	Personalizado	
Vestuarios	23.03	61.25	2.00	115.22	72.74	86.49	--	461.27	Baja, Otros usos 8h	
Comedor-Estar	52.07	138.50	1.50	2202.00	1468.00	7343.19	--	1710.37	Personalizado	
Pasillo	9.79	26.04	1.50	724.34	482.89	--	--	281.36	Personalizado	
Taquillas	24.29	64.60	1.50	440.74	293.82	1063.88	--	265.97	Personalizado	
Habitacion 1	10.31	27.43	1.50	208.05	138.70	--	--	82.52	Personalizado	
Habitacion 2	11.24	29.91	1.50	208.05	138.70	--	--	89.99	Personalizado	
Habitacion 3	10.64	28.30	1.50	208.05	138.70	--	--	85.15	Personalizado	
Habitacion 4	14.31	38.07	1.50	208.05	138.70	--	--	114.55	Personalizado	
Zona Circulacion	17.63	46.90	1.50	88.23	55.70	66.23	--	88.30	Baja, Otros usos 8h	
Vestuarios	23.15	63.43	1.50	115.83	73.13	86.94	--	463.70	Baja, Otros usos 8h	
	603.28	**1953.55**	**1.47/1.43***	**9966.35**	**6567.91**	**10026.77**	**--**	**10410.32**		

Cuarto Tecnico (Zona no habitable)

Grupo Electrogeno	21.82	55.58	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
Sala Calderas	18.47	50.14	1.00	--	--	--	--	--		
Vestibulo	3.53	9.34	1.00	--	--	--	--	--		
	43.82	**115.07**	**1.00**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**		

No Habitable (Zona no habitable)

Entrada	8.44	22.46	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
	8.44	**22.46**	**1.00**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

**: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.*

$Q_{ocup,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh·año.

$Q_{ocup,l}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh·año.

$Q_{equip,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh·año.

$Q_{equip,l}$: *Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh·año.*

Q_{ilum}: *Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh·año.*

5.2.2. Condiciones operacionales

Distribución horaria

Perfil: **Otros usos 12 h** (uso no residencial)

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Perfil: **Otros usos 16 h** (uso no residencial)

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

Distribución horaria

Perfil: **Media, Otros usos 16 h** (uso no residencial)

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Distribución horaria

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: **Baja, Otros usos 8 h** (uso no residencial)																								
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perfil: **Alta, Otros usos 12 h** (uso no residencial)																								
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	10	10	10	10	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.2.4. Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S_u (m²)	C_{FI} (W/m²)
Gimnasio	38.96	6.6
Bomberos	603.28	5.8
	949.53	**5.8**

donde:

S_u: Superficie habitable del edificio, m².

C_{FI}: Carga interna media, W/m². Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

5.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

5.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Electricidad producida in situ	0	1.000
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

ANEXO V:FICHAS TÉCNICAS



Ana Rioseco Fariñas
Ingeniera Técnica Industrial (Colegiada nº3456)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características técnicas HPI EVOLUTION

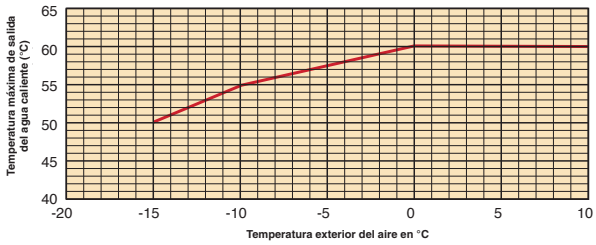
Modelo HPI EVOLUTION		6 MR-2	8 MR-2	11 MR-2	11 TR-2	16 MR-2	16 TR-2	22 TR-2	27 TR-2
Potencia calorífica a + 7°C/+ 35°C (1)	kW	5,87	8,26	10,56	10,56	14,19	14,19	19,4	24,4
COP calor a + 7°C/+35°C (1)		4,18	4,27	4,18	4,18	4,22	4,15	3,94	3,90
Potencia calorífica a + 2°C/+ 35°C (1)	kW	3,87	5,93	10,19	10,19	11,38	11,38	11,6	14,7
COP calor a + 2 °C/+ 35 °C (1)		3,26	3,12	3,2	3,2	3,22	3,22	3,01	3,10
Potencia calorífica a - 7°C/+ 35°C (1)	kW	4,02	5,6	8,09	8,09	10,32	10,32	11,1	13,8
COP calor a - 7°C/+ 35°C (1)		2,56	2,7	2,88	2,88	2,89	2,89	2,25	2,25
Potencia eléctrica absorbida a + 7°C/+ 35°C (1)	kWe	1,41	1,93	2,53	2,53	3,36	3,42	4,92	6,26
Intensidad nominal (1)	A	6,57	8,99	11,81	3,8	16,17	5,39	7,75	9,86
Potencia frigorífica a + 35°C/+ 18°C (2)	kW	4,69	7,9	11,16	11,16	14,46	14,46	17,65	22,2
COP frío a +35°C/+18°C (2)		4,09	3,99	4,75	4,75	3,96	3,96	3,8	3,8
Potencia frigorífica a + 35°C/+ 7°C (5)	kW	3,13	4,98	7,43	7,43	7,19	7,19	9,3	11,7
COP frío a + 35°C/+ 7°C (5)		3,14	2,7	3,34	3,34	3,58	3,58	2,9	2,9
Potencia eléctrica absorbida a + 35°C/+ 18°C (2)	kWe	1,15	2,0	2,35	2,35	3,65	3,65	6,7	8,3
Caudal nominal de agua a $\Delta t = 5$ K	m^3/h	1,01	1,42	1,82	1,82	2,45	2,45	3,3	4,2
Altura manométrica disponible al caudal nominal a $\Delta t = 5$ K	mbar	618	493	393	393	213	213	-	-
Caudal de aire nominal	m^3/h	2100	3300	6000	6000	6000	6000	8400	8400
Tensión de alimentación del grupo exterior	V	230 V mono	230 V mono	230 V mono	400 V tri	230 V mono	400 V tri	400 V tri	400 V tri
*Nivel de presión sonora (3)/Potencia sonora (4)	dB(A)	41,7/64,8	43,2/65,2	43,4/68,8	43,4/68,8	47,4/68,5	47,4/68,5	51,8/73,8	53/75
Fluido frigorífico R 410A	kg	2,1	3,2	4,6	4,6	4,6	4,6	7,1	7,7
Longitud máxima precargada	m	10	10	10	10	10	10	30	30
Peso sin carga grupo exterior/ módulo interior MIT-IN-2	kg	42/72	75/72	118/72	118/72	130/72	130/72	130/72	130/72

(1) Modo calor: temp. aire ext./temp. agua a la salida, prestaciones según EN 14511-2.
(2) Modo frio: temp. aire ext./temp. agua a la salida, prestaciones según EN 14511-2.
(3) A 5 m del aparato, campo libre, a + 7°C/+ 35°C.
(4) Ensayo realizado conforme a la norma UNE EN 12102, a + 7°C/+ 55°C.
(5) Modo de climatización: temp. aire ext./temp. agua a la salida.
* Grupo exterior

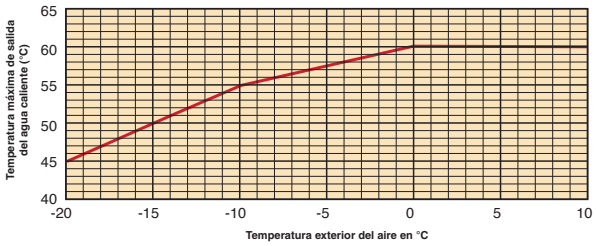
Temperatura del agua producida

Los modelos de bomba de calor HPI EVOLUTION pueden producir agua caliente a una temperatura de hasta 60 °C (55 °C para los modelos HPI 22-27 TR-2). El gráfico ilustra la temperatura del agua producida por cada modelo en función de la temperatura exterior.

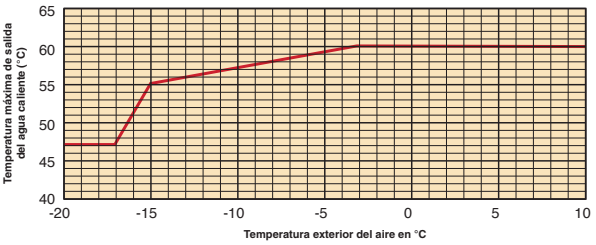
HPI 6 MR-2



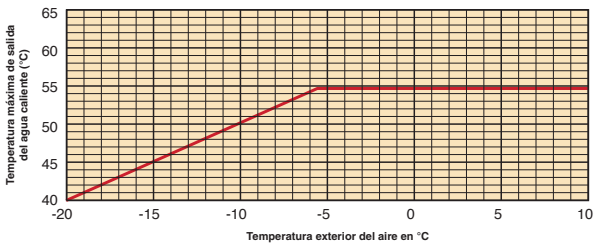
HPI 8 MR-2



HPI 11 y 16 MR/TR-2



HPI 22 y 27 TR-2



HPI_F0027A

Conductos SMART

Split Conductos Smart Bomba de calor

Toma de aire exterior
Bomba de drenaje de serie
28 cm.
Compatible con Sistema Multizonas



FDUM-VH



RC-EX3A (Opcional)(1)



RC-E5 (De serie)



FDC 71 VNP-W



FDC90,100VNP-W

Conjunto			FDUM71VHNP-W	FDUM90VHNP-W	FDUM100VHNP-W
Ud. Interior			FDUM71VH	FDUM100VH	FDUM100VH
Ud. Exterior			FDC71VNP-W	FDC90VNP-W	FDC100VNP-W
Alimentación eléctrica			I - 220 V. 50Hz.	I - 220 V. 50Hz.	I - 220 V. 50Hz.
Intensidad arranque / Intensidad máxima (A)			5 / 15,8	5 / 19	5 / 19
Capacidad	Frío (mín-nom-máx.)	kW	1,5 - 7,1 - 7,3	2,1 - 9,0 - 9,5	2,1 - 10,0 - 10,2
		kcal/h	1.290 - 6.106 - 6.278	1.806 - 7.740 - 8.170	1.806 - 8.600 - 8.772
	Calor (mín-nom-máx.)	kW	1,1 - 7,1 - 7,3	1,7 - 9,0 - 9,5	1,7 - 10,0 - 10,4
		kcal/h	946 - 6.106 - 6.278	1.462 - 7.740 - 8.170	1.462 - 8.600 - 8.944
Consumo nominal	Frío	kW	2,60	2,62	3,08
	Calor		1,89	1,98	2,45
SEER (frío)			A+(5,9)	A++(6,7)	A++(6,2)
SCOP (calor)*			A+(4,2)	A+(4,3)	A+(4,2)
EER / COP			D(2,73) / A(3,76)	A(3,44) / A(4,55)	A(3,25) / A(4,08)
Nivel sonoro (velocidad baja)	Frío (ud.interior/ ud.exterior)	dB (A)	25 / 54	30 / 55	30 / 56
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	Ud. Interior (2)	mm	280 x 1.030 x 635 (2)	280 x 1.445 x 740 (2)	280 x 1.445 x 740 (2)
	Ud. Exterior		640 x 800 x 290	750 x 880 x 340	750 x 880 x 340
Peso	Ud. Interior / Ud. Exterior	kg	34 / 45	54 / 57	54 / 57
Caudal de aire	Ud. Interior (frío, vel. ultra-alta) /Ud. exterior	m^3/h	1.440 / 2.520	2.160 / 3.540	2.160 / 3.780
Presión estática ud. Interior	Estándar/Máxima	Pa (mm.ca)	35 (3,5) / 100 (10)	60 (6) / 100 (10)	60 (6) / 100 (10)
Tubería de refrigerante	Línea de líquido / gas	pulgadas	1/4" - 1/2" (3)	1/4" - 5/8" (3)	1/4" - 5/8" (3)
Precarga de refrigerante	kg / Longitud de línea que cubre la carga (m)		1,3 / 15	1,7 / 15	1,7 / 15
Carga adicional de refrigerante	grs/m de línea frigorífica		20	20	20
Distancias frigoríficas (Ver esquema de longitud de tuberías)	Total Vertical + Horizontal	m	30	30	30
	Vertical Ud. Ext. por encima / por debajo		20 / 20	20 / 20	20 / 20
P.V.R.			2.290€	2.647€	3.119€

* Datos según zona climática templada (Directiva ErP 206/2012)

(1) Mando RC-EX3A consultar precio en página 184.

(2) Las medidas indicadas de la unidad interior no incluyen la caja de control.

(3) El modelo FDC 71VNP-W podrá funcionar con tuberías de 3/8" y 5/8" siempre y cuando la longitud de la tubería no exceda de los 10m. La carga adicional será de 60 g/m a partir de 5 m (hasta un máximo de 300 g).
Los modelos FDC 90 y 100VNP-W podrán funcionar con tuberías de 3/8" y 5/8" siempre y cuando la longitud de la tubería no exceda de los 12m. La carga adicional será de 60 g/m a partir de 6 m (hasta un máximo de 360 g).

Clase A++
WIFI OPCIONAL

Dos posibilidades de Retorno
Bomba de drenaje incluido de serie
Filtros incluidos de serie

ANEXO VI:JUSTIFICACIÓN HE0



Ana Rioseco Fariñas
Ingeniera Técnica Industrial (Colegiada nº3456)

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA 3

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable. 3

1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total. 3

1.3. Horas fuera de consigna 3

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO 3

2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio. 3

2.2. Resultados mensuales. 4

2.2.1. Consumo de energía final del edificio. 4

2.2.2. Horas fuera de consigna 4

3. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES. 4

3.1. Energía eléctrica producida in situ. 5

3.2. Energía térmica producida in situ. 5

3.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables. 5

4. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO. 5

4.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración. 5

4.2. Demanda energética de ACS. 6

5. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO. 6

5.1. Zonificación climática 6

5.2. Definición de los espacios del edificio. 6

5.2.1. Agrupaciones de recintos. 6

5.2.2. Condiciones operacionales 8

5.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación 9

5.2.4. Carga interna media 10

5.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético. 10

5.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados. 11

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$C_{ep,nren}$ = 9.24 kWh/m²·año ≤ $C_{ep,nren,lim}$ = 20 + 8·C_{FI} = 66.45 kWh/m²·año ✓

donde:

$C_{ep,nren}$: *Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.*

$C_{ep,nren,lim}$: *Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.*

C_{FI}: *Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.81 W/m².*

1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$C_{ep,tot}$ = 68.64 kWh/m²·año ≤ $C_{ep,tot,lim}$ = 130 + 9·C_{FI} = 182.26 kWh/m²·año ✓

donde:

$C_{ep,tot}$: *Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.*

$C_{ep,tot,lim}$: *Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.*

C_{FI}: *Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.81 W/m².*

1.3. Horas fuera de consigna

h_{fc} = 0 h/año ≤ 0.04·t_{ocu} = 350.4 h/año ✓

donde:

h_{fc}: *Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.*

t_{ocu}: *Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.*

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

EDIFICIO (S_u = 642.24 m²)

Servicios técnicos	EF		EP_{tot}		EP_{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m²·año)	(kWh/año)	(kWh/m²·año)	(kWh/año)	(kWh/m²·año)
Calefacción	15962.50	24.85	16752.75	26.09	1129.05	1.76
Refrigeración	1304.12	2.03	1558.07	2.43	362.86	0.56
ACS	9901.66	15.42	10524.33	16.39	888.86	1.38
Ventilación	1642.93	2.56	1963.32	3.06	457.27	0.71
Iluminación	11121.31	17.32	13287.24	20.69	3093.65	4.82
	39932.52	62.18	44085.06	68.64	5931.06	9.23

donde:

S_u: *Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².*

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP_{tot}: *Consumo de energía primaria total.*

EP_{nren}: *Consumo de energía primaria de origen no renovable.*

2.2. Resultados mensuales.

2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
EDIFICIO (S_u = 642.24 m²)															
Demanda energética	**Calefacción**	**4615.6**	**2853.6**	**1964.5**	**551.2**	**258.3**	**0.7**	**--**	**--**	**--**	**7.5**	**1744.1**	**4321.0**	**16316.5**	**25.4**
	Refrigeración	**--**	**--**	**--**	**2.5**	**56.5**	**212.6**	**1165.3**	**1385.0**	**667.5**	**14.8**	**--**	**--**	**3504.2**	**5.5**
	ACS	**891.8**	**805.5**	**875.7**	**832.8**	**844.5**	**786.0**	**780.0**	**780.0**	**770.4**	**811.2**	**831.9**	**891.8**	**9901.7**	**15.4**
	TOTAL	**5507.4**	**3659.1**	**2840.2**	**1386.6**	**1159.3**	**999.3**	**1945.3**	**2165.0**	**1437.9**	**833.6**	**2576.0**	**5212.9**	**29722.4**	**46.3**
Electricidad	**Calefacción**	1157.9	711.4	485.5	131.4	60.2	0.1	--	--	--	1.6	427.1	1083.5	4058.7	6.3
	Refrigeración	--	--	--	0.2	7.4	15.6	44.3	49.5	25.3	1.7	--	--	143.9	0.2
	ACS	287.7	259.9	282.5	268.7	272.4	253.6	251.6	251.6	248.5	261.7	268.3	287.7	3194.1	5.0
	Ventilación	139.7	126.0	139.6	134.8	139.7	135.1	139.4	139.7	134.8	139.7	135.1	139.3	1642.9	2.6
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Iluminación	949.2	853.1	947.5	907.0	949.2	916.3	938.1	951.9	905.3	949.2	918.1	936.4	11121.3	17.3
Electricidad (Sistema de sustitución)	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Refrigeración	--	--	--	--	--	22.3	411.7	476.2	250.1	--	--	--	1160.2	1.8
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Medioambiente	**Calefacción**	3396.0	2084.9	1422.2	385.7	176.7	0.4	--	--	--	5.3	1255.2	3177.5	11903.8	18.5
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	ACS	604.2	545.7	593.2	564.2	572.1	532.5	528.4	528.4	521.9	549.5	563.5	604.2	6707.6	10.4
	$C_{ef,total}$	**6534.6**	**4581.0**	**3870.5**	**2391.9**	**2177.6**	**1875.8**	**2313.4**	**2397.2**	**2085.8**	**1908.7**	**3567.4**	**6228.6**	**39932.5**	**62.2**

donde:

S_u: *Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².*

$C_{ef,total}$: *Consumo total de energía en punto de consumo, kWh/m²·año.*

2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

Zonas acondicionadas		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
Gimnasio	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bomberos	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

3.1. Energía eléctrica producida in situ.

Sistema de producción	Origen	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh)
FOTOVOLTAICA	Renovable	1500.0	1500.0	1500.0	2500.0	2500.0	2500.0	2500.0	2500.0	2500.0	1500.0	1500.0	1500.0	24000.0
	TOTAL	**1500.0**	**1500.0**	**1500.0**	**2500.0**	**2500.0**	**2500.0**	**2500.0**	**2500.0**	**2500.0**	**1500.0**	**1500.0**	**1500.0**	**24000.0**

3.2. Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

3.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO (S_u = 642.24 m²)

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	1500.0	1500.0	1500.0	1442.1	1428.9	1342.9	1785.1	1868.9	1563.9	1353.9	1500.0	1500.0	18285.6	28.5
Medioambiente	4000.1	2630.6	2015.5	949.8	748.7	532.9	528.4	528.4	521.9	554.8	1818.8	3781.7	18611.4	29.0
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

donde:

S_u: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

4. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

4.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 5.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m²)	D_{cal} (kWh/año)	D_{cal} (kWh/m²·año)	D_{ref} (kWh/año)	D_{ref} (kWh/m²·año)

Zonas habitables	S_u (m²)	D_{cal} (kWh/año)	D_{cal} (kWh/m²·año)	D_{ref} (kWh/año)	D_{ref} (kWh/m²·año)
Gimnasio	38.96	1918.69	49.25	912.97	23.43
Bomberos	603.28	14397.79	23.87	2591.27	4.30
	642.24	16316.48	**25.41**	3504.24	**5.46**

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal}: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref}: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

4.2. Demanda energética de ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene (°C)	Feb (°C)	Mar (°C)	Abr (°C)	May (°C)	Jun (°C)	Jul (°C)	Ago (°C)	Sep (°C)	Oct (°C)	Nov (°C)	Dic (°C)
Temperatura del agua de red	9.1	9.1	10.1	11.1	12.1	14.1	16.1	16.1	15.1	14.1	11.1	9.1

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	Q_{ACS} (l/día)	T_{ref} (°C)	S_u (m²)	D_{ACS} (kWh/año)	D_{ACS} (kWh/m²·año)
Gimnasio	224.0	60.0	38.96	4950.85	127.08
Bomberos	224.0	60.0	603.28	4950.85	8.21
	448.0		**642.24**	9901.69	**15.42**

donde:

Q_{ACS}: Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

T_{ref}: Temperatura de referencia, °C.

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{ACS}: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.

5. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

5.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Irun (provincia de Guipúzcoa)**, con una altura sobre el nivel del mar de **21.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D1**.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitaciones exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

5.2. Definición de los espacios del edificio.

5.2.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

	S (m^2)	V (m^3)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Gimnasio (Zona habitable acondicionada)										
Gimnasio	38.96	328.57	2.00	1552.16	1034.78	--	--	710.99	Personalizado	Otros usos 12 h
	38.96	**328.57**	**2.00/2.08***	**1552.16**	**1034.78**	**--**	**--**	**710.99**		
BajoCubierta (Zona no habitable)										
Espacio Bajo Cubierta	212.40	342.48	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
	212.40	**342.48**	**1.00**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**		
Almacen (Zona no habitable)										
Almacen 1	22.41	61.86	4.00	--	--	--	--	--		
Almacen 2	11.75	32.43	4.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
Almacen 3	8.46	22.51	4.00	--	--	--	--	--		
	42.62	**116.80**	**4.00**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**		
Bomberos (Zona habitable acondicionada)										
Sala Reuniones 1	16.22	43.15	1.50	62.40	41.60	--	--	75.93	Personalizado	Otros usos 16 h
Recepcion	17.25	47.60	0.63	144.87	96.58	--	--	134.14	Personalizado	
Oficinas 1	17.00	45.27	1.50	109.23	72.82	--	--	276.93	Personalizado	
Oficinas 2	22.66	60.34	1.50	218.45	145.63	--	--	369.09	Personalizado	
Oficina Control	40.63	112.20	1.50	109.23	72.82	--	--	9.31	Personalizado	
Taller	17.02	48.01	0.80	469.09	296.15	351.74	--	390.83	Media, Otros usos 16h	
Almacen Trajes	22.42	59.71	0.80	617.72	389.98	463.19	--	514.66	Media, Otros usos 16h	
Vestuario Fem	12.02	31.97	1.50	68.98	45.99	--	--	164.51	Personalizado	
Aseo 1	11.40	33.93	2.00	57.06	36.03	42.83	--	228.44	Baja, Otros usos 8h	
Pasillo 1	64.91	177.77	1.50	724.34	482.89	--	--	1865.89	Personalizado	
Pasillo 2	6.61	18.25	1.50	724.34	482.89	--	--	190.13	Personalizado	
Lavadero	17.93	47.75	1.50	636.07	401.57	477.15	--	127.24	Alta, Otros usos 12h	
Pasillo 3	6.03	16.64	1.50	724.34	482.89	--	--	173.28	Personalizado	
Sala Reuniones 2	44.42	120.48	1.50	93.60	62.40	--	--	207.89	Personalizado	
Vestibulo Doble Altura	56.49	476.11	1.50	574.88	383.25	--	--	1623.74	Personalizado	
Aseo en planta	12.01	31.96	2.00	60.12	37.96	45.13	--	240.68	Baja, Otros usos 8h	
Dormitorio Sargento	21.79	57.97	1.50	53.05	35.37	--	--	174.43	Personalizado	
Vestuarios	23.03	61.25	2.00	115.22	72.74	86.49	--	461.27	Baja, Otros usos 8h	
Comedor-Estar	52.07	138.50	1.50	2202.00	1468.00	7343.19	--	1710.37	Personalizado	
Pasillo	9.79	26.04	1.50	724.34	482.89	--	--	281.36	Personalizado	
Taquillas	24.29	64.60	1.50	440.74	293.82	1063.88	--	265.97	Personalizado	
Habitacion 1	10.31	27.43	1.50	208.05	138.70	--	--	82.52	Personalizado	
Habitacion 2	11.24	29.91	1.50	208.05	138.70	--	--	89.99	Personalizado	

	S (m^2)	V (m^3)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Habitacion 3	10.64	28.30	1.50	208.05	138.70	--	--	85.15	Personalizado	
Habitacion 4	14.31	38.07	1.50	208.05	138.70	--	--	114.55	Personalizado	
Zona Circulacion	17.63	46.90	1.50	88.23	55.70	66.23	--	88.30	Baja, Otros usos 8h	
Vestuarios	23.15	63.43	1.50	115.83	73.13	86.94	--	463.70	Baja, Otros usos 8h	
	603.28	**1953.55**	**1.47/1.39***	**9966.35**	**6567.91**	**10026.77**	**--**	**10410.32**		

Cuarto Tecnico (Zona no habitable)

Grupo Electrogeno	21.82	55.58	1.00	--	--	--	--	--		
Sala Calderas	18.47	50.14	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
Vestibulo	3.53	9.34	1.00	--	--	--	--	--		
	43.82	**115.07**	**1.00**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**		

No Habitable (Zona no habitable)

Entrada	8.44	22.46	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
	8.44	**22.46**	**1.00**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m^2.

V: Volumen interior neto del recinto, m^3.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

**: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.*

$Q_{ocup,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{ocup,l}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{equip,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{equip,l}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

5.2.2. Condiciones operacionales

Distribución horaria

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: **Otros usos 12 h** (uso no residencial)																								
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Perfil: **Otros usos 16 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

	Distribución horaria																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

Perfil: **Media, Otros usos 16 h** (uso no residencial)

	Distribución horaria																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: **Baja, Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Distribución horaria																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: **Alta, Otros usos 12 h** (uso no residencial)

Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	10	10	10	10	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.2.4. Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S_u (m²)	C_{FI} (W/m²)
Gimnasio	38.96	6.6
Bomberos	603.28	5.8
	949.53	**5.8**

donde:

S_u: Superficie habitable del edificio, m².

C_{FI}: Carga interna media, W/m². Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

5.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la

energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

5.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Electricidad producida in situ	0	1.000
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

ANEXO VII:JUSTIFICACIÓN HE1



Ana Rioseco Fariñas
Ingeniera Técnica Industrial (Colegiada nº3456)

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA 3

1.1. Condiciones de la envolvente térmica 3

1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica 3

1.1.2. Control solar de la envolvente térmica 3

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica 4

1.2. Limitación de descompensaciones 4

1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica 4

2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO 4

2.1. Zonificación climática 4

2.2. Agrupaciones de recintos. 4

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO 5

3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica 5

3.1.1. Cerramientos opacos 5

3.1.2. Huecos 6

3.1.3. Puentes térmicos 7

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Condiciones de la envolvente térmica

1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica: Existen elementos de la envolvente térmica cuya transmitancia térmica supera el valor límite. ✗

Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$K = 0.57\ W/(m^2 \cdot K) \leq K_{lim} = 0.62\ W/(m^2 \cdot K)$ ✓

donde:

K: Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

K_{lim}: Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

	S (m²)	L (m)	K_i (W/(m²·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 1001.12 m²				
Fachadas	311.20	--	0.08	14.72
Suelos en contacto con el terreno	435.13	--	0.16	27.46
Cubiertas	93.00	--	0.02	4.24
Huecos	161.80	--	0.19	33.88
Puentes térmicos	--	477.871	0.11	19.70

donde:

S: Superficie, m².

L: Longitud, m.

K_i: Coeficiente parcial de transmisión de calor, W/(m²·K).

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor., %.



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$q_{sol,jul} = 3.41\ kWh/m^2 \leq q_{sol,jul_lim} = 4.00\ kWh/m^2$ ✓

donde:

$q_{sol,jul}$: *Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m².*

q_{sol,jul_lim}: *Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m².*

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$n_{50} = 3.36967\ h^{-1}$ ✓

donde:

n_{50}: *Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1}.*

1.2. Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1. ✓

1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

Limitación de condensaciones: en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que puedan producir una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradaci

2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Irun (provincia de Guipúzcoa)**, con una altura sobre el nivel del mar de **21.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE 1, la zona climática **D1**.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio **(Reforma - Otros usos)**, define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

2.2. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m^2)	V (m^3)	V_{inf} (m^3)	$Q_{sol,jul}$ (kWh/mes)	n_{50} (h^{-1})	$q_{sol,jul}$ (kWh/m^2/mes)	V/A (m^3/m^2)
Gimnasio	38.96	337.87	328.57	869.96	2.366	-	-
Bomberos	603.28	2102.55	1953.55	1320.80	3.539	-	-
Envolvente térmica	**642.24**	**2440.41**	**2282.12**	**2190.76**	**3.4**	**3.41**	**2.4**

donde:

S: *Superficie útil interior, m^2.*

V: *Volumen interior, m^3.*

V_{inf}: *Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m^3.*

$Q_{sol,jul}$: *Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.*

n_{50}: *Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1}.*

$q_{sol,jul}$: *Control solar, kWh/m²/mes.*

V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m³/m².

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

3.1.1. Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **46.42%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Gimnasio								
Fachada		16.07	0.27	0.41	0.40	Oeste(253)	4.31	✓
Cubierta		22.29	0.22	0.35	0.60	-	4.81	✓
Solera		38.96	0.36	0.65	-	-	13.93	✓
Partición interior vertical		10.17	0.64 (b = 0.27)	0.65	-	-	-	✓
Partición interior vertical		12.30	0.33 (b = 0.70)	0.65	-	-	-	✓
							23.05	

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Bomberos								
Fachada		76.25	0.27	0.41	0.40	Norte(343)	20.44	✓
Fachada		93.73	0.27	0.41	0.40	Este(73)	25.13	✓
Fachada		84.08	0.27	0.41	0.40	Sur(163)	22.54	✓
Fachada		41.06	0.27	0.41	0.40	Oeste(253)	11.01	✓
Cubierta		31.64	0.34	0.35	0.60	-	10.77	✓
Cubierta		39.06	0.22	0.35	0.60	-	8.43	✓
Solera		396.17	0.36	0.65	-	-	141.66	✓
Partición interior vertical		13.44	0.7 (b = 0.29)	0.65	-	-	-	✗
Partición interior vertical		12.53	0.42 (b = 0.90)	0.65	-	-	-	✓
Partición interior vertical		26.83	0.74 (b = 0.31)	0.65	-	-	-	✗
Partición interior vertical		25.36	0.74 (b = 0.31)	0.65	-	-	-	✗
Partición interior vertical		13.47	1.09 (b = 0.46)	0.65	-	-	-	✗
Partición interior vertical		8.55	0.33 (b = 0.70)	0.65	-	-	-	✓
Partición interior vertical		8.89	1.09 (b = 0.46)	0.65	-	-	-	✗
Partición interior vertical		17.61	0.64 (b = 0.27)	0.65	-	-	-	✓
Partición interior vertical		8.89	0.7 (b = 0.29)	0.65	-	-	-	✗
Partición interior vertical		5.04	0.26 (b = 0.55)	0.65	-	-	-	✓
Partición interior vertical		10.17	0.64 (b = 0.27)	0.65	-	-	-	✓
Partición interior horizontal		145.49	0.33	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		11.26	0.91 (b = 0.27)	0.65	0.40	-	-	✗
Partición interior horizontal		207.10	0.31 (b = 0.94)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		17.76	0.26 (b = 0.70)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		3.09	0.21 (b = 0.55)	0.65	0.40	-	-	✓

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Partición interior horizontal		22.10	1.06 (b = 0.31)	0.65	0.40	-	-	✗
							239.98	

donde:

S: Superficie, m².

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

b: Coeficiente de reducción de temperatura.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

3.1.2. Huecos

Los huecos suponen el **33.88%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m²)	O. (°)	F_F (%)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	$g_{gl,n}$	$g_{gl,sh,wi}$	$Q_{sol,jul}$ (kWh/mes)	$\%q_{sol,jul}$	
Gimnasio											
vidrio doble Argon Factor Solar (VENTANAL ENTRADA 400x270)	10.80	Oeste(253)	0.10	1.14	1.80	12.34	0.36	0.20	193.00	8.81	✓
vidrio doble Argon Factor Solar (VENTANAL ENTRADA 400x270)	10.80	Oeste(253)	0.10	1.14	1.80	12.34	0.36	0.20	193.00	8.81	✓
vidrio doble Argon Factor Solar (VENTANAL OESTE SUPERIOR)	2.00	Oeste(253)	0.25	1.21	1.80	2.42	0.31	0.20	21.44	0.98	✓
Lucero	2.83	-	0.15	1.21	1.80	3.41	0.30	0.20	80.53	3.68	✓
Lucero	2.88	-	0.15	1.21	1.80	3.48	0.30	0.20	82.04	3.74	✓
Lucero	2.88	-	0.15	1.21	1.80	3.48	0.30	0.20	85.62	3.91	✓
Lucero	2.81	-	0.15	1.21	1.80	3.39	0.30	0.20	71.65	3.27	✓
Lucero	2.79	-	0.15	1.21	1.80	3.36	0.30	0.20	72.72	3.32	✓
Lucero	2.74	-	0.15	1.21	1.80	3.31	0.30	0.20	69.97	3.19	✓
						47.54			**869.96**	**39.71**	

	S (m²)	O. (°)	F_F (%)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	$g_{gl,n}$	$g_{gl,sh,wi}$	$Q_{sol,jul}$ (kWh/mes)	$\%q_{sol,jul}$	
Bomberos											
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 300x150)	4.50	Norte(343)	0.20	1.19	1.80	5.34	0.50	0.20	36.99	1.69	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 300x150)	4.50	Norte(343)	0.20	1.19	1.80	5.34	0.50	0.20	36.99	1.69	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 350x150)	5.25	Norte(343)	0.20	1.19	1.80	6.23	0.50	0.20	43.49	1.99	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 350x150)	6.00	Este(73)	0.20	1.19	1.80	7.12	0.50	0.20	18.69	0.85	✓
vidrio doble Argon (VENTANA 150x150)	2.25	Norte(343)	0.25	1.21	1.80	2.72	0.47	0.20	11.92	0.54	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 350x150)	6.00	Este(73)	0.20	1.19	1.80	7.12	0.50	0.20	18.69	0.85	✓
vidrio doble Argon (VENTANA 150x150)	2.25	Sur(163)	0.25	1.21	1.80	2.72	0.47	0.20	18.84	0.86	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 350x150)	5.25	Sur(163)	0.20	1.19	1.80	6.23	0.50	0.20	56.11	2.56	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 300x150)	4.50	Sur(163)	0.20	1.19	1.80	5.34	0.50	0.20	47.82	2.18	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 300x150)	4.50	Sur(163)	0.20	1.19	1.80	5.34	0.50	0.20	47.82	2.18	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 350x150)	6.00	Oeste(253)	0.20	1.19	1.80	7.12	0.50	0.20	89.77	4.10	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 350x150)	5.25	Oeste(253)	0.20	1.19	1.80	6.23	0.50	0.20	78.41	3.58	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 350x150)	5.25	Sur(163)	0.20	1.19	1.80	6.23	0.50	0.20	56.11	2.56	✓
vidrio doble Argon (VENTANAL ENTRADA 350x270)	10.80	Este(73)	0.15	1.16	1.80	12.58	0.53	0.20	36.26	1.65	✓
Lucero	2.72	-	0.15	1.21	1.80	3.28	0.30	0.20	69.01	3.15	✓

	S (m²)	O. (°)	F_F (%)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	$g_{gl,n}$	$g_{gl,sh,wi}$	$Q_{sol,jul}$ (kWh/mes)	$\%q_{sol,jul}$	
Lucero	2.88	-	0.15	1.21	1.80	3.48	0.30	0.20	73.28	3.35	✓
Lucero	2.88	-	0.15	1.21	1.80	3.48	0.30	0.20	74.89	3.42	✓
Lucero	2.88	-	0.15	1.21	1.80	3.47	0.30	0.20	81.96	3.74	✓
Lucero	2.88	-	0.15	1.21	1.80	3.47	0.30	0.20	81.96	3.74	✓
Lucero	2.74	-	0.15	1.21	1.80	3.30	0.30	0.20	77.90	3.56	✓
vidrio doble Argon (VENTANA 150x150)	3.00	Sur(163)	0.25	1.21	1.80	3.62	0.47	0.20	26.00	1.19	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 350x100)	3.50	Sur(163)	0.20	1.19	1.80	4.15	0.50	0.20	33.11	1.51	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 350x100)	3.50	Norte(343)	0.20	1.19	1.80	4.15	0.50	0.20	27.55	1.26	✓
vidrio doble Argon (VENTANA 150x150)	3.00	Sur(163)	0.25	1.21	1.80	3.62	0.47	0.20	26.00	1.19	✓
vidrio doble Argon (VENTANA 150x150)	3.00	Sur(163)	0.25	1.21	1.80	3.62	0.47	0.20	26.00	1.19	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 350x100)	3.50	Sur(163)	0.20	1.19	1.80	4.15	0.50	0.20	33.11	1.51	✓
vidrio doble Argon (VENTANA 150x150)	3.00	Norte(343)	0.25	1.21	1.80	3.62	0.47	0.20	21.77	0.99	✓
vidrio doble Argon (VENTANA 150x150)	3.00	Norte(343)	0.25	1.21	1.80	3.62	0.47	0.20	21.76	0.99	✓
vidrio doble Argon (VENTANA 150x150)	3.00	Norte(343)	0.25	1.21	1.80	3.62	0.47	0.20	21.74	0.99	✓
vidrio doble Argon (3 VENTANAS 350x100)	3.50	Norte(343)	0.20	1.19	1.80	4.15	0.50	0.20	26.82	1.22	✓
						144.44			**1320.80**	**60.29**	

donde:

S: Superficie, m².
O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.
F_F: Fracción de parte opaca, %.
U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).
U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).
g_{gl}: Factor solar.
$g_{gl,sh,wi}$: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.
$Q_{sol,jul}$: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.
$\%q_{sol,jul}$: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

3.1.3. Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el **19.70%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
Gimnasio				
Hueco de ventana		12.000	0.080	1.0
Hueco de ventana		11.800	0.018	0.2
Hueco de ventana		12.000	0.102	1.2
Encuentro de fachada con solera		4.688	0.500	2.3
Encuentro de fachada con cubierta		4.826	0.897	4.3
				9.1

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
Bomberos				
Hueco de ventana		77.000	0.080	6.2

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
Hueco de ventana		64.400	0.018	1.1
Hueco de ventana		77.000	0.102	7.9
Encuentro de fachada con solera		68.255	0.500	34.1
Esquina entrante de fachadas		18.620	-0.079	-1.5
Esquina saliente de fachadas		29.087	0.059	1.7
Encuentro de fachada con cubierta		16.213	0.860	13.9
Encuentro de fachada con forjado		9.694	0.359	3.5
Encuentro de fachada con cubierta		8.763	0.897	7.9
Encuentro de fachada con forjado		58.775	0.436	25.6
Encuentro de fachada con forjado		4.751	0.444	2.1
				102.6

donde:

L: Longitud, m.

Ψ: Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

PLANOS



Ana Rioseco Fariñas
Ingeniera Técnica Industrial (Colegiada nº3456)

PRESUPUESTO



Ana Rioseco Fariñas
Ingeniera Técnica Industrial (Colegiada nº3456)

SCMONITOR V2.0

Sistema de monitorización y análisis para salas de calderas

CONFIGURACION Y USO

Guía para la conexión al control DIEMATIC EVOLUTION de las calderas DE DIETRICH

Versión 01	Julio 2020	Revisado APP

Los gráficos y valores indicados en esta documentación se realizan a titulo informativo. La instalación debe de estar realizada por personal cualificado. Los datos y esquemas indicados en el documento pueden ser modificados sin previo aviso.

INDICE

1. APLICACIÓN DEL SISTEMA SCMONITOR V2.0 3

1.1. CONTROL DIEMATIC EVOLUTION 3

2. DEFINICION DE LAS INSTALACIONES 3

2.1. REGULACIÓN MURAL DIEMATIC VM EVOLUTION 6

3. ARQUITECTURA Y CARACTERISTICAS DEL SISTEMA SCMONITOR V2.0 6

3.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 8
3.2. CONEXIÓN DEL SCMONITOR 8

4. INTRODUCCIÓN AL SCADA WEB DE SCMONITOR V2.0 9

4.1. CONFIGURACIÓN DEL SCMONITOR 9

5. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SCADA WEB SCMONITOR V2.0 10

6. TRABAJANDO CON EL SACADA WEB EXEON DEL SCMONITOR V2.0 11

7. OPERACIONES Y FUNCIONES 13

7.1. EL MENÚ DE SUPERVISOR 14
7.1.1. Sinóptico 14
7.1.2. Info tarjetas EVO 14
7.1.3. Programación horaria. 15
7.1.4. Ajustes Calderas 16
7.1.5. Menú #Ajustes de zonas 17
7.1.6. Menú #Consumos (opcional) 18
7.2. EL MENÚ DE ANÁLISIS 18
7.2.1. Valores registrados 18
7.2.2. Cálculos diarios 19
7.2.3. Análisis mensuales 20
7.2.4. Submenú de formulas matemáticas (opcional). 21
7.3. MENÚ REGISTRO 22
7.3.1. Registro de servicio 22
7.3.2. Eventos y alarmas 23
7.3.3. Registro de históricos 24
7.4. MENÚ DE ADMINISTRACIÓN 26
7.4.1. Configuración del sistema 26
7.4.2. Variables 27

PANTALLA 1: ENTRADA EN EL SISTEMA SCADA WEB DEL SCMONITOR V2.0 10
PANTALLA 2: EJEMPLO DE PANTALLA #SINÓPTICO 14
PANTALLA 3: EJEMPLO DE PANTALLA #INFO TARJETAS EVO 15
PANTALLA 4: PROGRAMADOR SEMANAL 15
PANTALLA 5: EJEMPLO DE PANTALLA #AJUSTE DE CALDERAS 16
PANTALLA 6: VENTANA DE MODIFICACIÓN DE VALORES 17
PANTALLA 7: EJEMPLO DE PANTALLA #AJUSTE DE ZONAS 17
PANTALLA 8: EJEMPLO DE PANTALLA #CONSUMOS 18
PANTALLA 9: PANTALLA DE VALORES REGISTRADOS 19
PANTALLA 10: HERRAMIENTA DE ANÁLISIS CON LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA EXTENDIDA 20
PANTALLA 11: PANTALLA DE FÓRMULA DE DATOS DIARIOS 21
PANTALLA 12: PANTALLA DEL LISTADO DE EVENTOS. 23
PANTALLA 13: LISTADO DE EVENTOS CORRESPONDIENTE A UNA FECHA 23
PANTALLA 14: HISTÓRICO DE DATOS 25
PANTALLA 15: PANTALLA DE CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA SCMONITOR 26
PANTALLA 16: VENTANA PRINCIPAL AÑADIR VARIABLES 28
PANTALLA 17: VENTANA PARA INTRODUCIR CAMPOS MENSUALES 28

1. APLICACIÓN DEL SISTEMA SCMONITOR V2.0

El sistema **SCMonitor V2.0** está diseñado para monitorizar y controlar todos aquellos circuitos que están gestionados por el control electrónico de las calderas DE DIETRICH equipadas con la gama de controles Diematic EVOLUTION.

1.1. CONTROL DIEMATIC EVOLUTION

- El cuadro DIEMATIC-EVOLUTION realiza la gestión de la calefacción por regulación electrónica climática, que permite, en función de las opciones conectadas, el mando de hasta 3 circuitos mezclados, más un circuito de ACS.
- Puede comandar instalaciones en cascada de 2 a 8 calderas.



Figura 1: Control Diematic EVOLUTION

2. DEFINICION DE LAS INSTALACIONES

Los sistemas de control Diematic permiten conectar los diferentes circuitos de la instalación al propio control para realizar una gestión total del funcionamiento de la instalación.

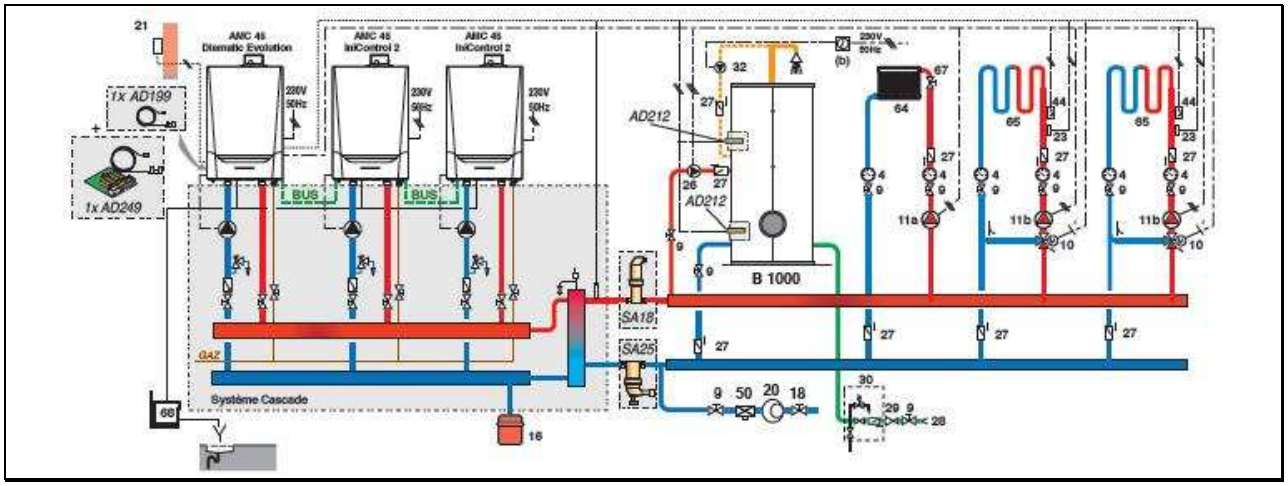


Figura 2: Conexiones de circuitos en el sistema Diematic Evolution

La integración de los diferentes circuitos en el control Diematic Evolution, permite que la caldera disponga de la información del funcionamiento de cada uno de ellos y que se pueda realizar una gestión remota de los valores que afectan a su funcionamiento a través de la conexión del SCMonitor V2.0.

Los diferentes controles DIEMATIC de las calderas de De Dietrich soportan una serie de circuitos en cada una de las calderas. Cuando las calderas se comunican para trabajar en cascada, quedan comunicados el funcionamiento de todos los circuitos por lo que el sistema puede llegar a estar configurado por hasta 8 calderas en cascada y 24 circuitos, todos bajo un único control de la caldera Master.

Cuando el número de calderas instaladas no es suficiente para contener la electrónica de control del número de circuitos previstos, se pueden implementar los sistemas VM Evolution, para gestionar los circuitos conectados en el bus de comunicaciones de la cascada de calderas. Cada sistema VM puede gestionar hasta tres circuitos de manera independiente e integrarlos en el bus de comunicaciones de las calderas.

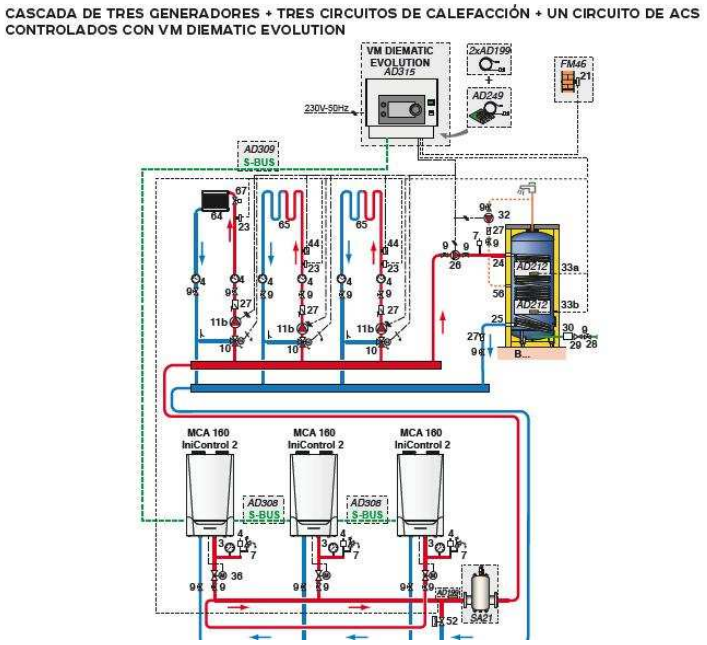


Figura 3: Conexión una cascada con VM para la ampliación de circuitos

Una vez configuradas todas las conexiones de la instalación la estrategia de funcionamiento se configura a través del control Diematic Evolution de las calderas.

Cuando la instalación ya se encuentra en funcionamiento se puede realizar el conexionado del sistema **SCMonitor V2.0** para realizar la monitorización de la instalación, el registro de datos, la supervisión de alarmas y la gestión operativa mediante un acceso remoto. El **SCMonitor** V2.0 se conecta en la tarjeta GTW08 (Pasarela) de la caldera maestra, que a su vez se une en bus con el cable AD124, con el resto de tarjetas GTW08 de las calderas esclavas y comparte con ellas toda la información del funcionamiento de la cascada y de todos los circuitos o sistemas VM conectados en el mismo bus de comunicaciones.

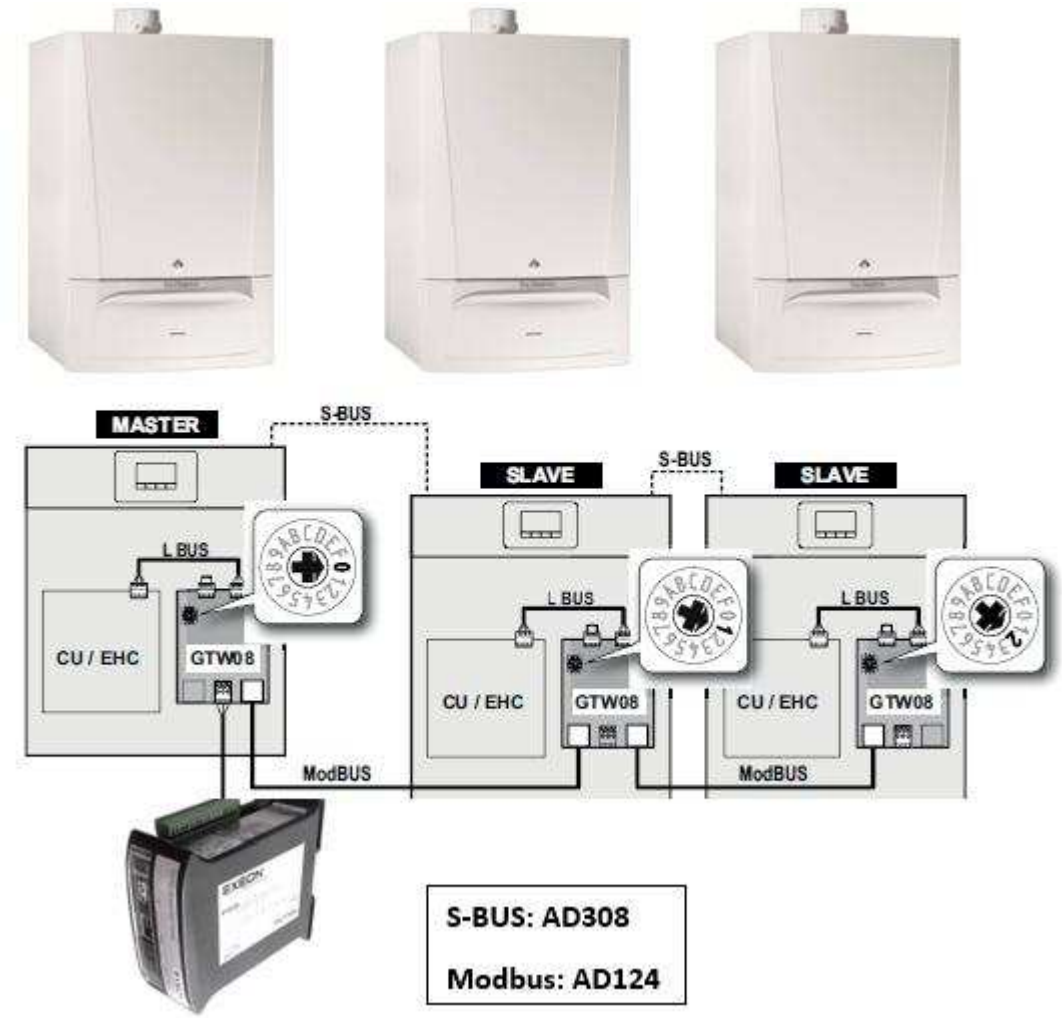


Figura 4: Esquema de conexiones de la cascada de calderas con SCMonitor V2.0

Cuando se definen las instalaciones se debe disponer de una correspondencia perfecta entre el esquema y la instalación, y se debe respetar la nomenclatura empleada en el propio esquema para facilitar la legibilidad de los diferentes parámetros operativos y gráficos.

Se recomienda relacionar el esquema de conexiones eléctricas de la regulación de la caldera con los distintos elementos del esquema hidráulico en un único documento. Esto permite crear fácilmente las denominaciones de los diferentes circuitos y elementos de la instalación.

El número de circuitos gestionados por las calderas depende solamente de la capacidad de la electrónica de la caldera. En el caso de disponer de un gran número de circuitos, el **SCMonitor V2.0** puede ampliar sus capacidades de monitorización o pantallas para cubrir la totalidad de la instalación gestionada por la caldera.

2.1. REGULACIÓN MURAL DIEMATIC VM EVOLUTION

La regulación electrónica DIEMATIC VM Evolution, integrada en un cuadro mural, permite controlar y regular tres circuitos de calefacción y un circuito de ACS, y cada uno de los circuitos de calefacción puede ser un circuito directo o un circuito con válvula mezcladora de 3 vías motorizada.

La regulación mural DIEMATIC VM Evolution, se puede utilizar como:

Regulación de Extensión, en este caso la DIEMATIC VM Evolution puede estar conectada a una red de hasta 8 cajas VM Diematic Evolution o generadores equipados con un panel de control Inicontrol2 o Diematic Evolution.

Regulación de Mando Mixta, en este caso la DIEMATIC VM Evolution puede estar conectada a una red de hasta 20 cajas Diematic VM iSystem o VM Diematic Evolution y de 1 a 10 generadores equipados con un panel de control Diematic iSystem o Diematic Evolution.

3. ARQUITECTURA Y CARACTERISTICAS DEL SISTEMA SCMONITOR V2.0

En la arquitectura del sistema todos los elementos que se quieren monitorizar y no se encuentran conectados al sistema de control de la caldera deben conectarse a los módulos adicionales de entradas digitales y analógicas del SCMonitor V2.0 (Ver manual del hardware).

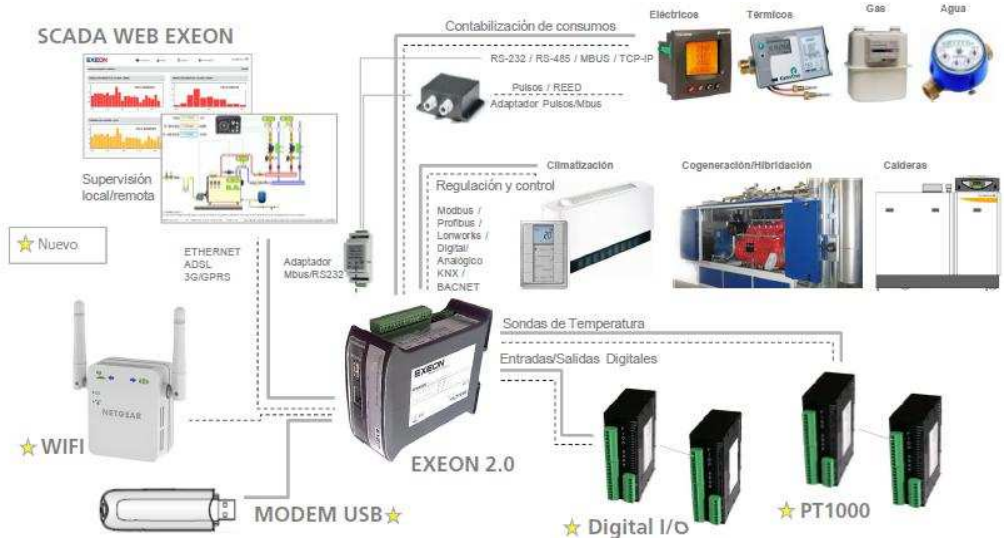


Figura 5: Arquitectura del sistema SCMonitor V2.0

Los controles Evolution e Inicontrol 2 de De Dietrich disponen de una pasarela GTW08 de comunicación que permite traducir el bus de comunicación L-Bus, de esta gama de calderas y bombas de calor a Modbus RTU RS485.



Figura 6: Composición de elementos de la pasarela GTW08 (AD332)

La pasarela de comunicación se monta en el interior de la caldera, para ello proceder de la siguiente manera:

1. Apagar el aparato
2. Acceder a la PCI de control.
3. Encajar la PCI GTW08 en la ubicación proporcionada mediante los pernos de montaje.

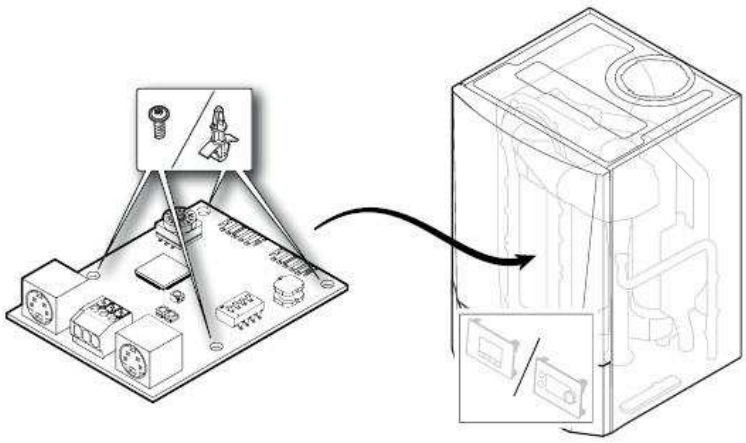


Figura 7: Indicación de montaje de la pasarela GTW08

Una sola pasarela es suficiente para establecer la comunicación con una cascada. Si es necesario acceder al conjunto de parámetros de todas las calderas, es posible montar una pasarela de comunicación para cada aparato.

El Modbus resultante es un Modbus RTU RS485 con posibilidad de adaptar la velocidad de transmisión (96000, 19200, 38400, 57600) y la paridad

Mediante la pasarela es posible acceder a un gran número de parámetros (lectura y/o escritura) tanto de generador como de circuitos secundarios.

3.1. Características técnicas del SCMonitor V2.0

- Procesador ARM Cortex-A8 32 bit a 1 Ghz (AM335x)
- Almacenamiento hasta 16 Gbytes en memoria externa y hasta 10 años de almacenamiento de datos en una instalación convencional.
- Permite integrar diferentes protocolos de comunicaciones.
- Modular, permite añadir señales gracias a los módulos modbus.
- Dispones de puerto USB compatible con Modem USB, protocolo BUS CAN y comunicaciones por WIFI.

3.2. Conexión del SCMonitor V2.0

La conexión del **SCMonitor V2.0** se realiza directamente sobre la tarjeta GTW08 de la caldera master. Los conectores mini-Din permiten el encadenamiento Modbus de las tarjetas GTW08, lo que permite al **SCMonitor V2.0** monitorizar a partir un único punto de acceso, todas las tarjetas GTW08 a través del Modbus.

Para ello se pueden utilizar los siguiente cables:

- Cable Modbus 1,5 mts (AD124)
- Cable Modbus 12 mts (AD134)
- Cable Modbus 40 mts (DB119)

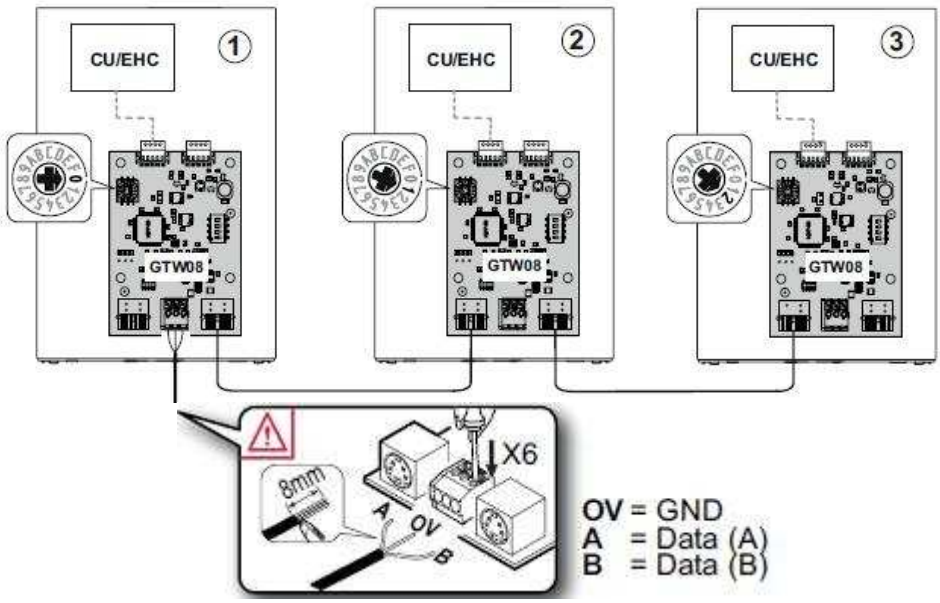


Figura 8: Esquema de conexión del cable de bus de comunicaciones entre calderas y salida de conexión al SCMonitor V2.0.

4. INTRODUCCIÓN AL SCADA WEB DEL SCMONITOR V2.0

El sistema SCADA Web integrado en el sistema SCMonitor es una aplicación web que se comunica a través del protocolo DIEMATIC con las calderas DeDietrich y accede a las variables de la instalación que se encuentran disponibles a través de dicho protocolo.

Permite, por tanto, conocer el estado y valor en el que se encuentran las principales variables de operación de la instalación y además modificar determinados parámetros de operación.

Las variables disponibles en el sistema **SCMonitor V2.0** quedan reflejadas en el anexo 1, a título informativo.

4.1. CONFIGURACIÓN DEL SCMONITOR

Para poder acceder a la aplicación del sistema de control es necesario disponer de un ordenador, conectado a Internet si se accede desde fuera de la instalación o conectado a la red interna (Red de Área Local, LAN) del propio centro si se desea acceder desde dentro.

Las características mínimas del ordenador son:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mac OS.
- Navegador de Internet (cualquier navegador moderno; Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Opera).

Cualquier equipo con estos requisitos mínimos se puede conectar al sistema **SCMonitor V2.0** para llevar a cabo la monitorización, siempre y cuando su usuario esté validado en el sistema.

Cuando se configura el **SCMonitor V2.0**, es necesario conectar el PC a la unidad para establecer los parámetros de comunicación.



Dirección:	http://192.168.1.208:8080
Usuario:	
Password:	

5. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SCADA WEB SCMONITOR V2.0

Se accede a la aplicación SCADAWeb EXEON DeDietrich, incluida en el SCMonitor V2.0 introduciendo la dirección en el navegador web (cualquier navegador moderno; Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Opera).

El acceso puede realizarse desde cualquier dispositivo conectado a internet y es compatible con dispositivos móviles (smartphones, tablets) y con los diferentes sistemas operativos: Windows, Android, Linux, iOS.

Es posible acceder a la instalación por medio de dos tipos de conexiones:

- Conexión local: **http://192.168.1.208:8080** (a través de la propia red de la instalación de control, conectando un cable de red a un puerto libre del switch ubicado en el cuadro de control).
- Conexión remota (internet): **http://PROYECTO*.dnsalias.net:8080**

Una vez introducida la dirección URL de la aplicación entramos en la pantalla de acceso:



Pantalla 1: Entrada en el sistema SCADA WEB del SCMonitor V2.0

El sistema dispone de varios perfiles de usuario con diferentes niveles de acceso a los datos contenidos en el equipo con el fin de facilitar la consulta o la visualización de datos con diferentes privilegios de análisis, o con diferentes capacidades para ajustar los modos de funcionamiento.

Clase	Descripción Usuario	Configurar	Escribir	Leer
Nivel 1	Administrador del sistema	X	X	X
Nivel 2	Supervisor		X	X
Nivel 3	Super usuario		X	X
Nivel 4	Usuario			X
Nivel 5	Invitado			X

Para acceder a la aplicación es necesario registrarse con un usuario y contraseña. Los datos de usuario y contraseña no se suministran en este manual.

Una vez realizada la verificación se accede una pantalla que puede contener diversos ficheros informativos de la propia instalación, como son:

- Fotografías de la instalación.
- Esquema hidráulico de la instalación en formato digital
- Esquema eléctrico de la instalación en formato digital.
- Manual de operación de la caldera.
- Manual de operación de los equipos instalados.
- Fichas de configuraciones de las comunicaciones en la sala de calderas.

6. TRABAJANDO CON EL SACADA WEB EXEON DEL SCMONITOR V2.0

Una vez que introducido en el sistema se puede empezar a trabajar con el EXEON SCADA WEB. La pantalla principal de la aplicación está dividida en dos regiones principales:

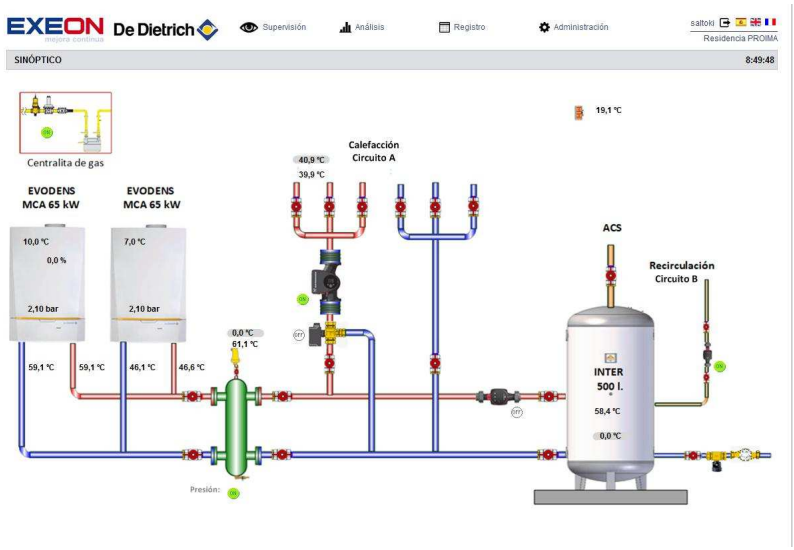


Figura 9: Pantalla principal

- **Barra de navegación:** La barra de navegación está situada en la parte superior de la pantalla y contiene accesos a los menús principales de la

aplicación (según el nivel de usuario con el que se accede puede haber menús no disponibles en ese perfil).



Figura 10: Barra de navegación

- **Contenido central:** Es el panel que cambiará de manera dinámica para albergar el contenido de la aplicación. Cada vez que el usuario pulse algún enlace de la barra de navegación, el destino de ese enlace se cargará en esa parte de la página. En la imagen inferior se ve por ejemplo, el sinóptico de la instalación.

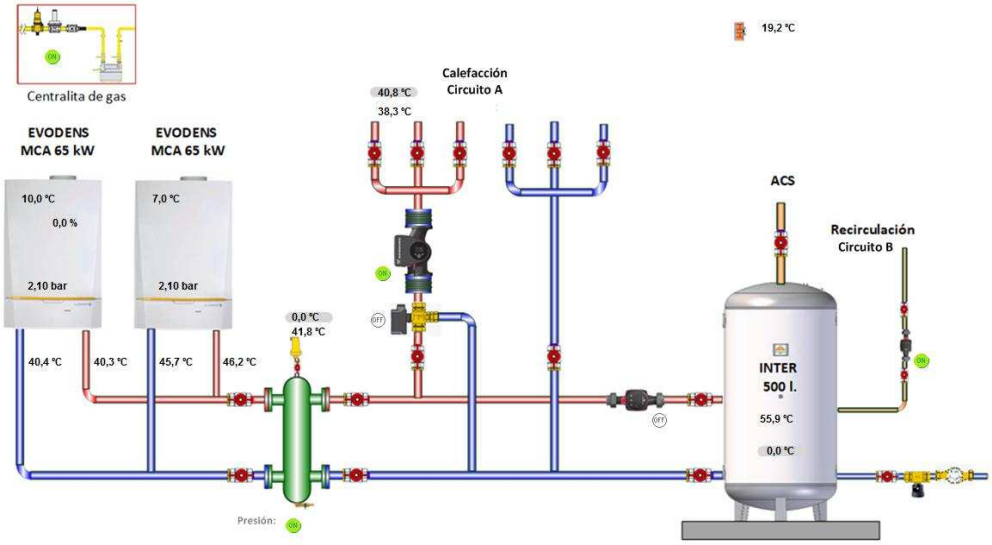


Figura 11: Contenido Central

7. OPERACIONES Y FUNCIONES

El SCADAWeb posee tres grandes bloques funcionales: supervisor de la instalación, análisis y registro. Se accede a cada uno de ellos a través de los enlaces de la barra de navegación. Existe un cuarto menú Administración, destinado al servicio técnico.

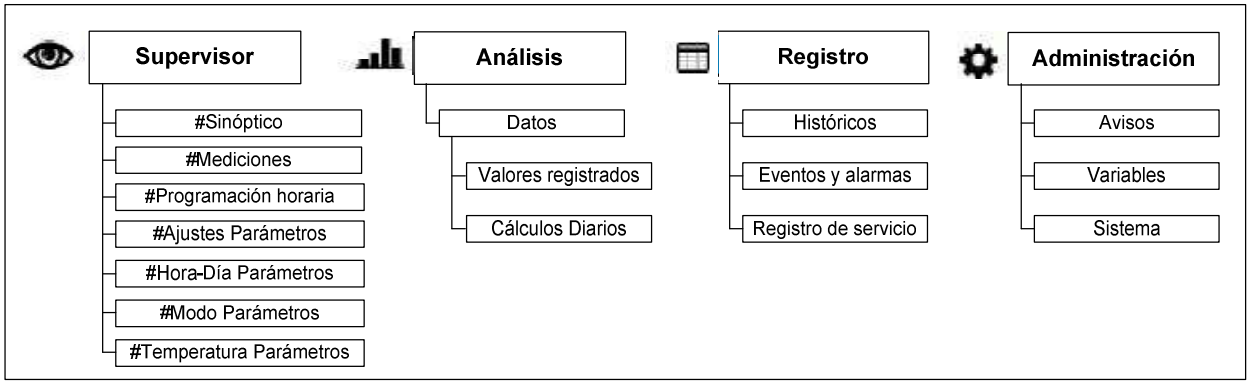


Figura 12: Menús disponibles para el trabajo en la instalación

Menú de supervisor

Desde este menú se tiene acceso en tiempo real a los datos de funcionamiento de la instalación y se pueden modificar los parámetros del bus Diematic que permitan esta función.

También se accede, mediante las comunicaciones a uno de los calendarios internos de la caldera, para establecer diferentes horarios de funcionamiento.

Menú de análisis

Permite realizar un análisis de los datos registrados por el equipo con diferentes criterios y en diferentes periodos de tiempo.

Menú de registro

En este menú se realizan tareas de mantenimiento de los ficheros de datos, eventos y alarmas del sistema.

Además se puede almacenar una lista con todas las acciones de servicio que se van realizando en la instalación y que puede ser consultada en cualquier momento.

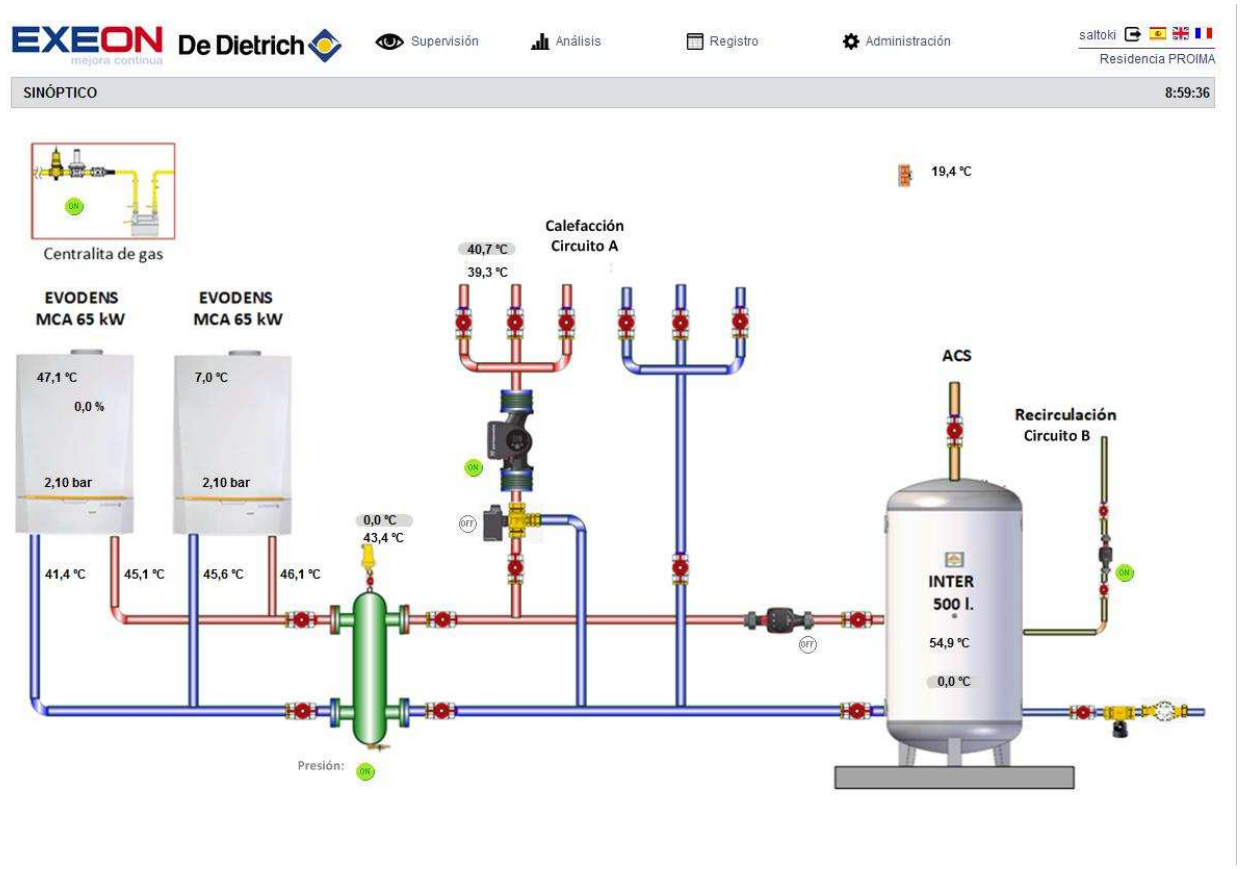
Menú de administración

Desde este menú se puede realizar la gestión de usuarios con acceso al sistema y la configuración básica de las comunicaciones.

7.1. EL MENÚ DE SUPERVISOR

7.1.1. SINÓPTICO

En el menú supervisor podemos activar el sinóptico de la instalación. Una imagen grafica de la instalación que refleja los principales valores de funcionamiento en tiempo real. Los valores indicados en la pantalla se seleccionan de entre todas las variables disponibles en el bus de comunicaciones del control DIEMATIC.



Pantalla 2: Ejemplo de pantalla #Sinóptico

7.1.2. INFO TARJETAS EVO

En este menú se puede apreciar la configuración de los diferentes circuitos y calderas en cascada de la instalación, según se ha realizado la programación en la Diematic Evolution. Esta pantalla solo es visible a nivel de administrador.

La visualización de la pantalla se puede realizar mostrando los nombres comunes de los diferentes valores solamente o se pueden mostrar conjuntamente el nombre común del valor y el nombre de la variable correspondiente.

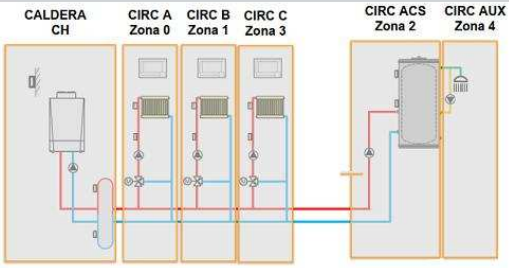
#INFO TARJETAS EVO 9:22:48

PÁRAMETROS TARJETAS EVOLUTION DISP_1

Descripción	Valor
Número de Tarjetas Existentes	4
Número de Zonas Presentes	3
Número de Zonas Deshabilitadas	0
Número de Zonas Calefacción	0
Número de Zonas Calefacción/Regriferación	1
Número de Zonas ACS	1
Número de Zonas de Calor de Proceso Presentes	0
Número de Zonas de Piscina Presentes	0
Número de Zonas de Otro tipo (programación horaria) Presentes	1
El acumulador de reserva está activo	0
El equipo forma parte de una cascada	1
Tipo de Zona Solicitada CIRC A	2
Tipo de Zona Solicitada CIRC B	254
Tipo de Zona Solicitada ACS	3
Tipo de Zona Solicitada CIRC C	255
Tipo de Zona Solicitada CIRC AUX	255
Número de Generadores Reconocidos en la Conexión de Cascada	2

PÁRAMETROS TARJETAS EVOLUTION

Descripción Valor



Pantalla 3: Ejemplo de pantalla #Info tarjetas Evo

7.1.3. PROGRAMACIÓN HORARIA.

Permite establecer el horario de operación de los diferentes circuitos. Es posible seleccionar hasta 3 periodos diarios a lo largo de cada día de la semana.



Pantalla 4: Programador semanal

En esta pantalla se seleccionarán los días de la semana en los que la caldera debe funcionar por cada circuito y el horario en el que debe hacerlo. En la figura ejemplo se muestra la operación de la caldera en tres periodos, de Lunes a Domingo.

La ventana se divide en diferentes campos:

- **Caldera**: Seleccionar la caldera que maneja el circuito a programar el horario.
- **Circuito:** Permite elegir el circuito que se quiere programar.
- **Programa:** Diferentes programas horarios predeterminados.
- **Consignas:** Niveles de temperatura asociadas a un horario.

Para insertar el horario que se desee se deberán seguir los siguientes pasos:

1) En el campo <Caldera> seleccionar la caldera que controla el circuito a programar.
2) En el campo <Circuito> indicar el circuito que se quiere programar
3) En el campo <Programa> elegir el número de programa predeterminado y corregir el horario si fuera necesario.
4) Una vez hechos todos los cambios, en los circuitos necesarios, hacer click en el botón <guardar> para enviar la programación a la caldera.

7.1.4. AJUSTES CALDERAS

La pantalla del menú **#Ajuste Calderas** muestra todos los parámetros disponibles con respecto a la cascada y los generadores. Como en la pantalla anterior se puede mostrar solamente el nombre común del parámetro o asociado con la definición de la variable correspondiente.

Los parámetros son modificables y cuando el cursor se detiene sobre los valores modificables aparece la ayuda de los valores límites correspondiente al parámetro.

Los parámetros están divididos en diferentes tablas, según parámetros de calderas y parámetros de cascada

Consejo:

Se recomienda revisar el manual de la caldera para un correcto uso y asignación de los valores de los diferentes parámetros.

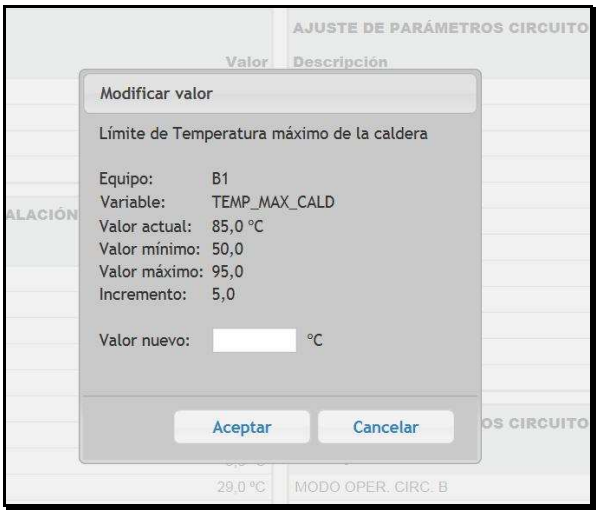
#MEDICIONES Datos de Operación		9:49:02
PARÁMETROS CASCADA		
Descripción		**Valor**
Tipo de control		3
Tipo de demanda de calor		0
Número de Aparato en Cascada		1
Modo de Cascada		0
Tipo de Cascada Tradicional o Paralelo		0
Definición Alternancia Caldera Maestra		0
Temporización de Activación/Desactivación de generadores		4
Temperatura Exterior Activación de Todas Etapas en Paralelo Calor		1.000
Temperatura Exterior Activación de Todas Etapas en Paralelo Frío		3.000
Tiempo para alcanzar la consigna		1

#AJUSTE DE PARÁMETROS CALD_1	
Descripción	**Valor**
Modo Estacional Activo	0
Límite Temperatura Exterior Activación Calefacción	22,0 ºC
Temperatura Antihielo	3,0 ºC
Forzar Modo Verano	0
Temperatura Consigna Caldera	46,0 ºC
Habilitar demando calor calefaccion central	1
Número de arranques Caldera	6.884 arr
Número de horas de funcionamiento Caldera	2.278 h

#AJUSTE DE PARÁMETROS CALD_2	
Descripción	**Valor**
Modo Estacional Activo	255
Límite Temperatura Exterior Activación Calefacción	655,4 ºC
Temperatura Antihielo	655,4 ºC
Forzar Modo Verano	255
Temperatura Consigna Caldera	7,0 ºC
Habilitar demando calor calefaccion central	1
Número de arranques Caldera	3.465 arr
Número de horas de funcionamiento Caldera	1.490 h

Pantalla 5: Ejemplo de pantalla #Ajuste de calderas.

Cuando se desea ajustar alguno de los parámetros, al pulsar sobre el valor se abre la ventana de edición que permite establecer un nuevo valor del parámetro. La ventana tiene la información necesaria para poder ajustar el valor correctamente.



Pantalla 6: Ventana de modificación de valores.

7.1.5. MENÚ #AJUSTES DE ZONAS

Este menú permite modificar remotamente los diferentes parámetros de los circuitos de cada caldera.

#AJUSTES Parámetros y consignas 9:51:50

#AJUSTE DE PARÁMETROS CIRC. A. CALD_1	
Descripción	**Valor**
Tipo de Zona Solicitada CIRC A	2
Consigna Temporal de Temperatura CIRC A	20,0 °C
Modo Operación de Circuito CIRC A	0
Ajuste Manual Temperatura Ambiente CIRC A	20,0 °C
Programa Horario Seleccionado CIRC A	0
Temperatura Ambiente deseada en Vacaciones CIRC A	6,0 °C
Función de la Zona CIRC A	2
Consigna de Temperatura Máxima Impulsión de Zona CIRC A	80,0 °C
Estrategia Control por Temperatura CIRC A	0
Pendiente de la Curva de Calefacción de Zona CIRC A	1,0 K/K
Temperatura de Pie de Curva en Modo Confort CIRC A	40 °C
Temperatura Pie de Curva en Modo Reducción CIRC A	15 °C
Decalaje Válvula de Mezcla CIRC A	1.200
Temperatura Ambiente Confort Reducida CIRC A	16,0 °C
Consigna Actual Temperatura Impulsión CIRC A	41,9 °C
Consigna Actual Temperatura Ambiente CIRC A	20,0 °C
Consigna de Temperatura de la Actividad Noche CIRC A	16,0 °C
Consigna de Temperatura de la Actividad Casa CIRC A	20,0 °C
Consigna de Temperatura de la Actividad Ausente CIRC A	6,0 °C
Consigna de Temperatura de la Actividad Mañana CIRC A	
Consigna de Temperatura de la Actividad Tarde CIRC A	22,0 °C

#AJUSTE DE PARÁMETROS CIRC. B. CALD_1	
Descripción	**Valor**
Tipo de Zona Solicitada CIRC B	254
Consigna Temporal de Temperatura CIRC B	20,0 °C
Modo Operación de Circuito CIRC B	0
Ajuste Manual Temperatura Ambiente CIRC B	20,0 °C
Programa Horario Seleccionado CIRC B	2
Temperatura Ambiente deseada en Vacaciones CIRC B	6,0 °C
Función de la Zona CIRC B	8
Consigna de Temperatura Máxima Impulsión de Zona CIRC B	50,0 °C
Estrategia Control por Temperatura CIRC B	0
Pendiente de la Curva de Calefacción de Zona CIRC B	0,7 K/K
Temperatura de Pie de Curva en Modo Confort CIRC B	15 °C
Temperatura Pie de Curva en Modo Reducción CIRC B	15 °C
Decalaje Válvula de Mezcla CIRC B	1.200
Temperatura Ambiente Confort Reducida CIRC B	16,0 °C
Consigna Actual Temperatura Impulsión CIRC B	0,0 °C
Consigna Actual Temperatura Ambiente CIRC B	17,0 °C
Consigna de Temperatura de la Actividad Noche CIRC B	16,0 °C
Consigna de Temperatura de la Actividad Casa CIRC B	20,0 °C
Consigna de Temperatura de la Actividad Ausente CIRC B	6,0 °C
Consigna de Temperatura de la Actividad Mañana CIRC B	
Consigna de Temperatura de la Actividad Tarde CIRC B	22,0 °C

#AJUSTE DE PARÁMETROS CIRCUITO ACS. CALD_1	
Descripción	**Valor**
Tipo de Zona Solicitada ACS	3
Temperatura de Vacaciones deseada para ACS	10,0 °C
Temperatura de Confort Reducida para ACS	45,0 °C
Temperatura de Confort Deseada para ACS	55,0 °C
Consigna de Temperatura Máxima Impulsión de Zona ACS	82,0 °C
Consigna Antilegionela para el acumulador de ACS	72,0 °C
Consigna Actual Temperatura Impulsión CIRC ACS	0,0 °C
Consigna Actual Temperatura Ambiente CIRC ACS	0,0 °C

Pantalla 7: Ejemplo de pantalla #Ajustes de Zonas

7.1.6. MENÚ #CONSUMOS (OPCIONAL)

Los datos de los consumos y generación de energía se recogen en esta pantalla. Todos los datos de los contadores de la instalación integrados en el SCMonitor y la aplicación EXEON se muestran en esta pantalla.



Pantalla 8: Ejemplo de pantalla #Consumos

7.2. EL MENÚ DE ANÁLISIS

Dentro del menú de análisis se puede seleccionar entre el análisis de los valores registrados y el cálculo de los valores diarios.



7.2.1. VALORES REGISTRADOS

Podemos realizar un análisis horario de la evolución de las diferentes variables del sistema que se configuren en la pantalla de análisis.

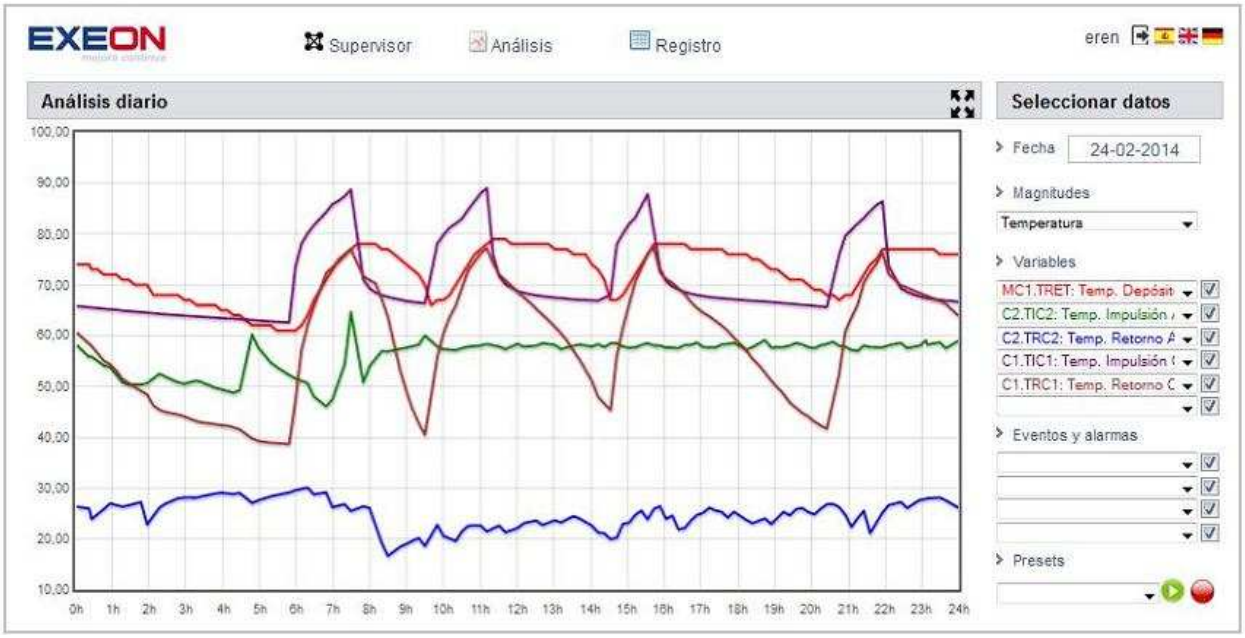
Permiten representar el valor de las magnitudes, parámetros y eventos durante las 24 horas de un día. Se puede, por ejemplo, visualizar la evolución de la temperatura del circuito B, C y de ACS a lo largo del día y contrastarlo con el marcha-paro de la caldera.

En el menú lateral de la pantalla de gráficos se pueden seleccionar las diferentes variables a representar, hasta un máximo de 6 variables y 4 estados. Además existe un selector de fecha que permite fácilmente visualizar en diferentes días la información de las variables seleccionadas.

Es posible hacer un primer filtro de las variables según la magnitud: potencia / energía / temperatura.

En la parte inferior se pueden almacenar hasta 3 diferentes combinaciones de variables (**preset**). El preset 1, se cargará automáticamente al acceder a esta página.

Valores	Permite seleccionar los valores con los que se quiere trabajar.	• Valores registrados. • Cálculos diarios
Fecha	Permite seleccionar la fecha en la que queremos realizar un análisis horario	
Magnitudes	Permite seleccionar el tipo de magnitudes a representar.	• Todas • Temperaturas.
Variables	Se selecciona las variables a representar, hasta 6, que se muestran el texto con el color con que se representan en el gráfico de análisis.	
Eventos	Permite seleccionar los eventos y alarmas registrados y cuando se ha producido	
Preset	Dispone de tres posiciones preseleccionadas que nos permite guardar tres tipos diferentes de selección de configuraciones para un acceso más rápido al análisis. El pulsador verde nos permite cargar la preselección realizada y el botón rojo permite guardar en la preselección mostrada la configuración actual.	
Representar	Crea el gráfico correspondiente a la selección de variables realizada	



Pantalla 9: Pantalla de valores registrados

7.2.2. CÁLCULOS DIARIOS

Permiten representar el valor de ciertas magnitudes calculadas día a día (el máximo, mínimo, media, diferencia de cada variable).

Permite, por ejemplo, evaluar la evolución de la temperatura MAX/MIN a lo largo de diferentes días.

En esta pantalla, la selección de variables se realiza igual que en el caso de gráficos horarios. A diferencia del gráfico horario es necesario introducir una fecha de comienzo y otra de final del periodo de días a graficar.

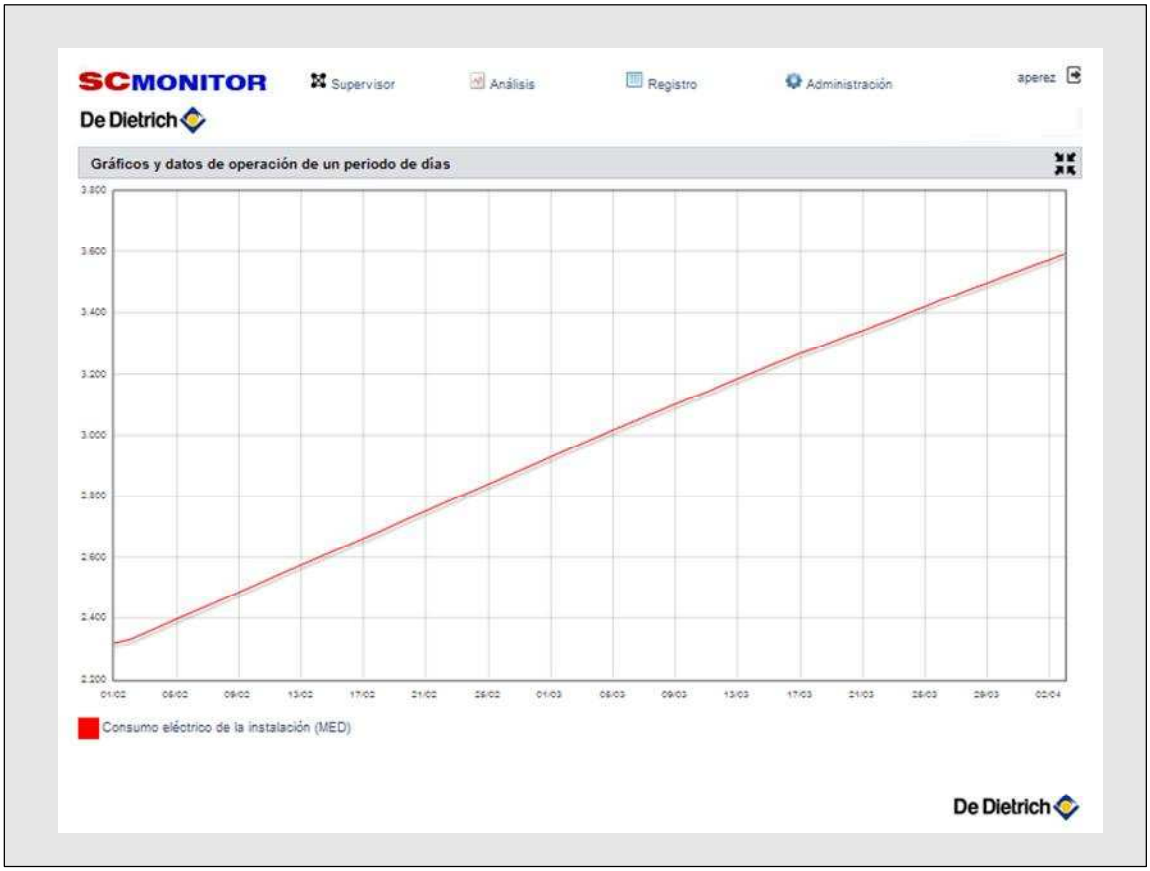
La operativa de la herramienta es similar al análisis de datos diarios con la salvedad de que nos permite seleccionar las fechas entre las cuales vamos a realizar el análisis.

Los valores representados corresponden a valores medios diarios de las variables configuradas, por lo que los eventos y alarmas no es posible representar gráficamente.

Es posible maximizar la visualización del gráfico mediante el icono de extensión que se encuentra en la barra del titulo del gráfico. Con ello pasa la representación gráfica a ocupar toda la pantalla.

7.2.3. ANÁLISIS MENSUALES

La herramienta de análisis mensual es similar a la anterior. En ella s pueden analizar valores mensuales medios representativos del funcionamiento de la instalación.



Pantalla 10: Herramienta de análisis con la representación gráfica extendida

Permiten representar el valor de las magnitudes, parámetros y eventos durante las 24 horas de un día. Se puede, por ejemplo, visualizar la evolución de la temperatura del circuito B, C y de ACS a lo largo del día y contrastarlo con el marcha paro de la caldera.

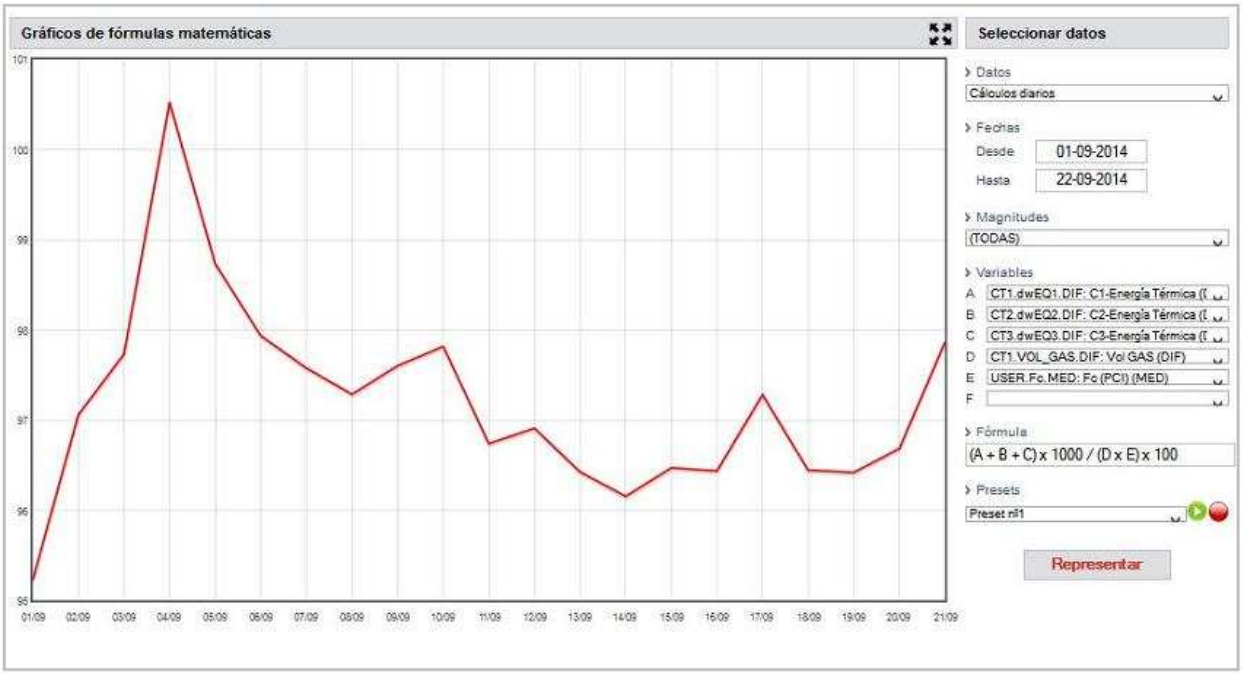
7.2.4. SUBMENÚ DE FORMULAS MATEMÁTICAS (OPCIONAL).

Cuando se ha equipado el EXEON WEB del SCMonitor con esta opción se amplía la potencia de análisis de datos.

El submenú de fórmulas matemáticas, a diferencia del de datos permite seleccionar varias variables y realizar con ellas una fórmula matemática definida por el usuario.

Por defecto siempre se carga la fórmula de rendimiento de la instalación para las opciones de cálculos diarios y mensuales.

El aspecto de cada pantalla y la forma de operar en ella es similar a las anteriores excepto en la selección de las variables y la fórmula de usuario:



Pantalla 11: Pantalla de fórmula de datos diarios

En el menú lateral de la pantalla de se pueden seleccionar las diferentes variables a representar, hasta un máximo de 6 variables (A-F).

El campo fórmula está diseñado para que el usuario introduzca una fórmula matemática que se utilice las variables seleccionadas.

El ejemplo muestra el cálculo del rendimiento.

En la parte inferior se pueden almacenar hasta 3 diferentes combinaciones de variables (presets). El preset 1, se cargará automáticamente al acceder a esta página.



7.3. MENÚ REGISTRO

En el menú de registro están disponibles diferentes opciones

7.3.1. REGISTRO DE SERVICIO

Esta sección permite a los usuarios gestionar entradas en el sistema a modo de diario de actividades. En esta sección se podrán crear, editar o eliminar incidencias que aparecerán recogidas en un listado.

La sección de mensajes permite a los usuarios gestionar entradas en el sistema a modo de diario de actividades. En esta sección se podrán crear, editar o eliminar incidencias.

Las notificaciones aparecen tabuladas y ordenadas por orden de fecha de más a menos reciente. En las columnas de la derecha se ofrecen enlaces que permiten ver, editar o eliminar dichas entradas.



Pantalla 12: Pantalla del listado de eventos.

A la hora de realizar estas operaciones se muestran formularios que el usuario podrá rellenar o modificar según sus necesidades. Los formularios de edición e inserción de datos son idénticos y ofrecen la posibilidad de insertar:

- ┐ Título del mensaje.
- ┐ Tipo del mensaje: Incidencia, Servicio, Otros.
- ┐ Un cuadro de texto con el contenido.

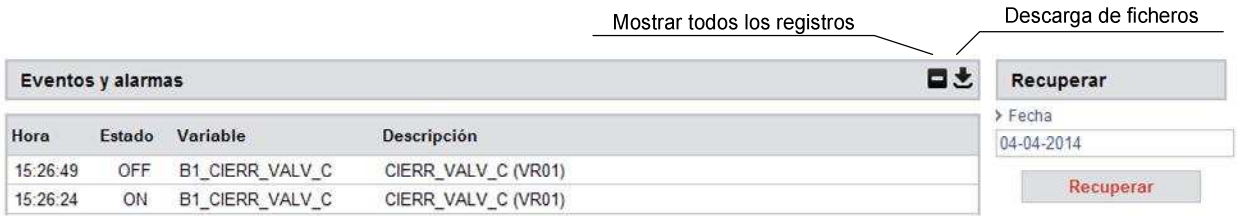
7.3.2. EVENTOS Y ALARMAS

En esta pantalla se registran las alarmas y eventos capturados a través del bus. En el "**log**" aparece la fecha en la que cada evento se produce y permite visualizar, pulsando en cada una de las filas, todos aquellos cambios relacionados con un mismo parámetro.



Pantalla 13: Listado de eventos correspondiente a una fecha

En la página se pueden rescatar los históricos a través del panel buscar y también es posible descargarse un fichero *.CSV con los datos de la fecha seleccionada.



La descarga de ficheros permite descargar el fichero de eventos y alarmas correspondiente a la fecha seleccionada a través de las comunicaciones para su estudio o almacenamiento.

7.3.3. REGISTRO DE HISTÓRICOS

Es un listado tabulado con los archivos que recogen los datos diarios de cada instalación.

Cada día, se almacenan los datos monitorizados a una frecuencia definida, típicamente 10-15 minutos.

Cada línea de la tabla identifica la entrada de un día e incluye un enlace para poder descargar el fichero *.csv correspondiente. Los datos se pueden seleccionar un día concreto o bien en un intervalo de fechas.

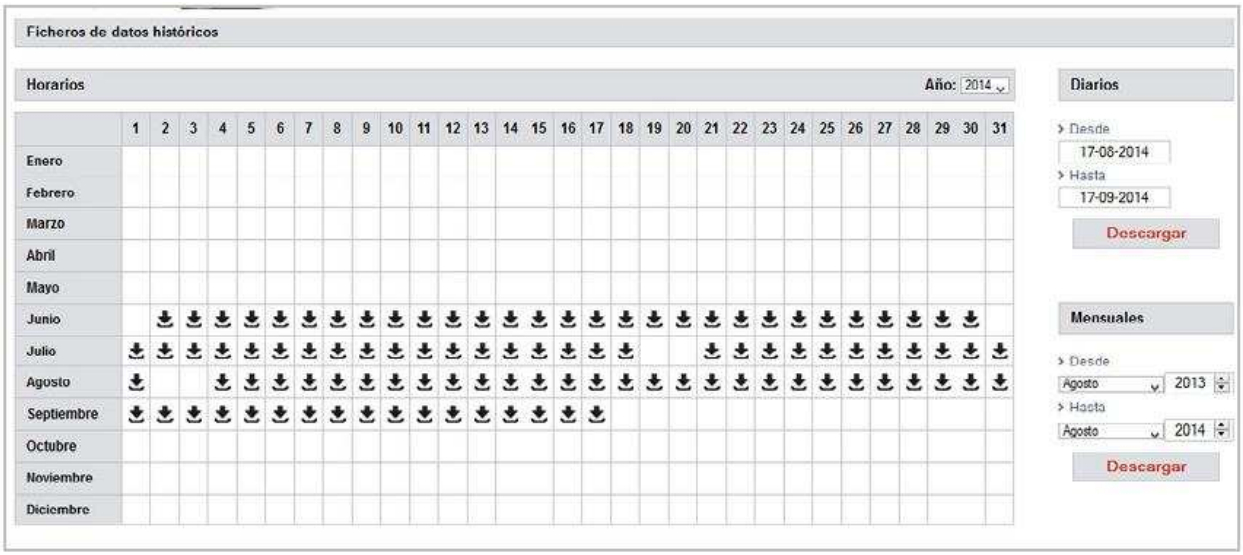
A través de aplicaciones como Microsoft Excel© puede visualizar estos archivos y tratar los datos obtenidos.

El sistema realiza automáticamente todos los días un tratamiento de los datos almacenados, de manera que además de los archivos horarios por día, existen archivos diarios y mensuales que almacenan las variables (MAX/MIN/DIF y MED) de cada periodo.

Históricos horarios. Para descargar el archivo correspondiente a un día, basta con pulsar sobre el icono de descarga correspondiente. Cada fila corresponde a un mes y cada columna a un día del mes.

La opción de descargar permite recoger todos los datos seleccionados y realizar su descarga a través de la conexión en un fichero con extensión *.csv que contiene todos los datos seleccionados, y puede ser tratado con los programas convencionales.

La lista de ficheros nos indica los ficheros históricos disponibles por meses en la memoria del equipo. Cuando está memoria se sature (aproximadamente en dos años de registros), irán desapareciendo los archivos más antiguos para poder almacenar los datos históricos actuales.



Pantalla 14: Histórico de datos

Históricos diarios: Seleccionando el periodo de días en el selector de fechas es posible descargar los datos tratados de cada día.



Históricos mensuales (opcional): Seleccionando el periodo de días en el selector de fechas es posible descargar los datos tratados de cada día.



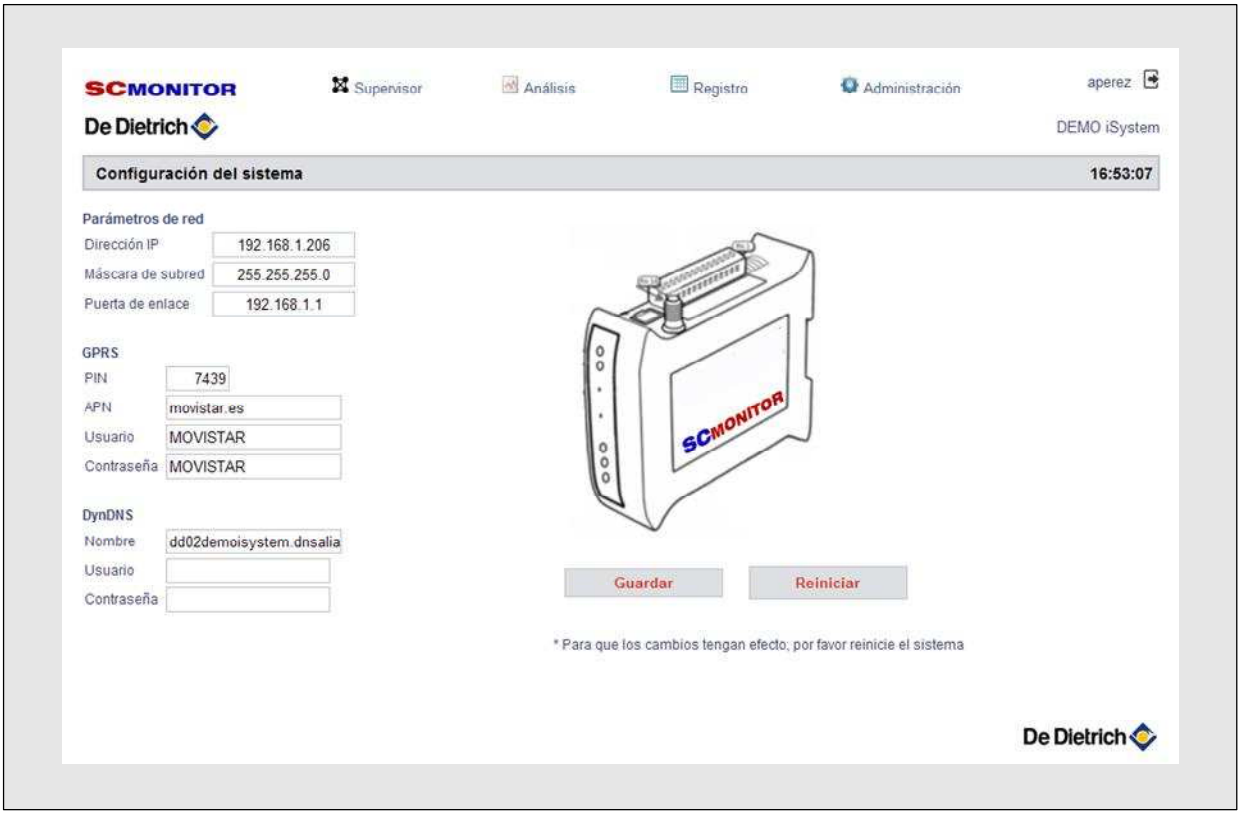
7.4. MENÚ DE ADMINISTRACIÓN

En el menú administración es posible acceder a la pantalla de configuración de variables:

(Nota: este menú puede no estar accesible para todos los usuarios)

7.4.1. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

En la pantalla se configuran las comunicaciones del sistema a través de las redes de comunicaciones tanto del tipo ethernet como las comunicaciones 3G. También se establecen los valores de la comunicación de la IP dinámica para la comunicación via Internet.



Pantalla 15: Pantalla de configuración del sistema SCMonitor V2.0

Cuando se realiza cualquier cambio en la configuración básica del equipo es necesario guardar los cambios realizados y reiniciar el sistema para que se establezcan las nuevas conexiones de funcionamiento.

Parámetros de red En este apartado se configura la red IP privada de la instalación para permitir que el equipo sea reconocido en la red de trabajo	
Dirección IP	Dirección IP: es la IP privada de la red en la que se instala o configura el equipo. El valor de fábrica es 192.168.1.208

Mascara de subred	Define la estructura de red de la dirección IP. La configuración inicial es 255.255.255.0
Puerta de enlace	Hace referencia a la puerta de enlace con la red exterior. Con el MODEM 3G esta puerta es siempre 192.168.1.1. Para las conexiones ethernet esta dirección IP deberá hacer referencia a la IP privada del router de comunicaciones.

GPRS			
Este apartado permite configurar las comunicaciones inalámbricas de la unidad, estableciendo los valores de las tarjetas de comunicaciones 3G			
PIN	Código de seguridad de la tarjeta de comunicaciones para que el sistema pueda activar la línea después de apagarse.		
APN	APN o nombre del punto de acceso, usuario y clave de las operadoras móviles para configurar el acceso a Internet móvil mediante módem 3G.		
	APN	**Usuario**	**Clave**
APN Movistar	movistar.es	MOVISTAR	MOVISTAR
APN Vodafone	ac.vodafone.es		
APN Euskaltel	i.euskaltel.mobi		
APN Orange	orangeworld	Orange	orange

DynDNS	
Configuración del servicio de asignaciones dinámicas de direcciones IP para el acceso a datos a través del servidos DynDNS.	
Nombre	Indica el nombre asignado al host. Esta es una configuración opcional a realizar por el usuario previa a la configuración del acceso dinámico.
Usuario	El acceso mediante IP dinámica puede estar restringido a ciertos usuarios. Se deben configurar con la configuración del acceso dinámico.
Contraseña	Contraseña de autentificación de los usuarios del servicio de IP dinámica.

7.4.2. VARIABLES

En esta pantalla el usuario puede crear y definir una variable nueva. En dicha variable se pueden cargar valores mensuales de diferentes años. A continuación se definen los pasos a dar para crear una nueva variable:

1. Seleccione Administración>Variables
2. Pulse añadir variable, aparecerá una ventana similar a la que se muestra a continuación, rellene los campos necesarios y pulse valores:



Pantalla 16: Ventana principal añadir variables

3. En la pantalla valores, seleccionar el año y cargar los valores mensuales

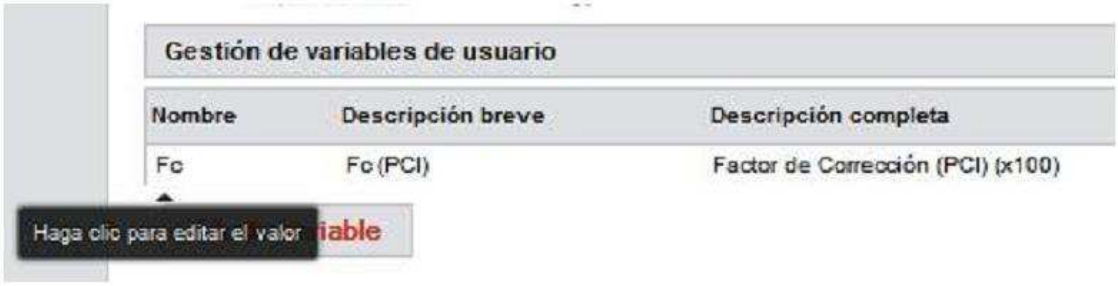


Pantalla 17: Ventana para introducir campos mensuales

4. Una vez cargados los valores, pulsar Guardar y desde la pantalla Añadir Variable pulse de nuevo Guardar.

Repetir los pasos anteriores tantas veces como variables se deseen introducir. Estas variables se pueden representar en gráficos y se pueden utilizar como un factor dentro de una fórmula.

Para modificar una variable, pulse sobre el nombre de la misma y siga los pasos anteriores.



Consejo:

No olvide pulsar guardar para que los cambios tengan efecto.