



RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA



HOJA DE SOLICITUD DE VISADO

EL (LOS) INGENIERO(S) AUTOR(ES) DEL TRABAJO:

D. /D ^a .:	Ignacio Velázquez Pacheco		
Colegio al que pertenece:	Colegio de Ing. Industriales de Burgos y Palencia	Nº colegiado	997
NIF	13.134.594-F	correo-e	Telf./Fax
En este trabajo actúa: <input type="checkbox"/> Ejercicio libre <input checked="" type="checkbox"/> Sociedad de ingeniería <input type="checkbox"/> Asalariado empresa ingeniería <input type="checkbox"/> Empresa titular del proyecto			
D. /D ^a .:			
Colegio al que pertenece:		Nº colegiado	
NIF		correo-e	Telf./Fax
En este trabajo actúa: <input type="checkbox"/> Ejercicio libre <input type="checkbox"/> Sociedad de ingeniería <input type="checkbox"/> Asalariado empresa ingeniería <input type="checkbox"/> Empresa titular del proyecto			
D. /D ^a .:			
Colegio al que pertenece:		Nº colegiado	
NIF		correo-e	Telf./Fax
En este trabajo actúa: <input type="checkbox"/> Ejercicio libre <input type="checkbox"/> Sociedad de ingeniería <input type="checkbox"/> Asalariado empresa ingeniería <input type="checkbox"/> Empresa titular del proyecto			

Solicita el cobro de honorarios a través del Colegio SI NO

Rellenar si no ha señalado la opción de Ejercicio libre:

Nombre de la empresa o ingeniería	Spin Ingenieros, S.L.		
Dirección:	San Lesmes 1, 2º-dcha.		
Localidad:	Burgos		
CIF:	B09046962	correo-e	spin@spiningenieros.com
		Telf./Fax	947 232379

DATOS DEL TRABAJO:

Título del trabajo:	PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LAS SALAS DE CALDERAS DE OCHO CENTROS EDUCATIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN, COFINANCIADO CON FONDOS FEDER. EXPEDIENTE 01026.2017.01: I.E.S. RAMÓN Y CAJAL, VALLADOLID.
Titular:	JUNTA CASTILLA Y LEÓN
Emplazamiento:	Juan Carlos I, 22, 47013 en Valladolid
Organismo de destino	Delegación Territorial de Industria, Comercio y Turismo de la JCYL. Edificios no Industriales

¿Es un reconocimiento de firma? SI NO

¿Existen antecedentes? SI NO

Nº Visado de antecedente:

TIPO DE DOCUMENTO

VALOR

TIPO DE DOCUMENTO	VALOR
INCC	922

Seleccionar el o los códigos de los tipos de documento y/o trabajos presentados, indicando el valor de las características de los mismos. Indicar, si existe, el Presupuesto de Ejecución Material en el recuadro siguiente.

Presupuesto de Ejecución Material	98.243,06 €
-----------------------------------	-------------

OBSERVACIONES

--

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Burgos, a 22 de mayo de 2017
VELÁZQUEZ PACHECO, Ignacio

Firma



VISADO Nº.: BU170076
DE FECHA: 22/05/2017

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal le informamos que estos datos se incorporan a un fichero de titularidad del Colegio que tiene por finalidad la prestación de servicios, consintiendo que estos datos sean tratados con fines de desarrollo de actividades propias del Colegio. Este documento le informa que tiene reconocidos los derechos de acceso, rectificación y cancelación, que podrá ejercer gratuitamente personándose en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia (Sede Burgos: C/ Madrid 17, 09002 BURGOS) (Sede Palencia: Pº San José 6 Duplicado 3º 004 PALENCIA).

DELEGACIÓN DE BURGOS C/ Madrid, 17 2ºC - 09002 BURGOS. Tlf. 947 26 92 63. coibu@ctv.com



22/05/2017

		TIPO DE DOCUMENTO	UNIDAD
	A	Asunción de dirección técnica	
	AAI	Autorización ambiental integrada	
	AAP	Acta de aprobación del plan de seguridad y salud	
	ACS	Asunción de coordinador de seguridad y salud	
	BRTD	Boletín de reconocimiento de líneas eléctricas de transporte y distribución	Unidad
	C	Certificado diverso: cédula de habitabilidad, de adecuación de normativa, de inspecciones eléctricas, de máquinas recreativas, de solidez, revisiones periódicas de instalaciones	
	CCP	Certificado de construcción o pruebas de aparatos a presión en serie	
	CCR	Certificado de características de vehículos (fichas técnicas)	
	CFO	Certificado necesario para llevar a efecto la dirección técnica, (incluido el certificado final de obra)	
	CFR	Certificado para ferias	
	CIF	Certificado de instalaciones frigoríficas (C.I.F.)	
	CITP	Certificado de instalaciones temporales	
	CPFN	Certificado de pruebas de fonometría	
	CPGS	Certificado de pruebas de aparatos de gas en serie	
	CPGU	Certificado de pruebas de aparatos de gas de tipo único	
	CPR	Certificado de construcción o pruebas de aparatos a presión de tipo único	
	CRI	Certificado o proyecto de registro industrial	
	D	Dictamen	
	DVA	Declaración de vertido de aguas residuales	
	EBSI	Estudio básico de seguridad y salud (realizado por ingeniero/a autor/a del proyecto)	
	EBSO	Estudio básico de seguridad y salud (realizado por ingeniero/a diferente al autor del proyecto)	
	ECT	Estudio de carga térmica (sin presupuesto)	
	ED	Estudio de detalle	Hm ²
	EIAN	Estudio de impacto ambiental que no incluye medidas correctoras	
	EIAC	Estudio de impacto ambiental que incluye medidas correctoras	
	EP	Estudio previo	
	ESS	Estudio de Seguridad y Salud	
	ETAG	Estudio sobre tarifas de aguas	
	F	Hoja de encargo	
	HD	Homologación no incluida en ninguno de los apartados específicos	
	HH	Homologación de productos ligeros prefabricados de hormigón	
	HU	Homologación de aparatos de tipo único	
	I	Informe	
	ITE	Inspección Técnica de Edificios	
	LE	Libro del edificio	
	LT1	Levantamiento topográfico	
	LT2	Levantamiento topográfico que se presente junto con el proyecto	
	MCE	Memoria de Cálculo de Estructuras de Edificación	m ²
	MV	Memoria valorada	
	O	Copia	
	OD	Otros Documentos	
X	P	Proyecto	
	PAUO	Programa de actuación urbanística para uso no residencial	Hm ²
	PAUR	Programa de actuación urbanística para uso residencial.	Hm ²
	PB	Proyecto básico	
	PCA	Proyecto para concursos de las administraciones	
	PCUO	Proyecto de compensación para uso no residencial	Hm ²
	PCUR	Proyecto de compensación para uso residencial	Hm ²
	PDP	Proyecto de delimitación de polígonos	Hm ²
	PDSU	Proyecto de delimitación de suelo urbano)	Hm ²
	PEM1	Plan de emergencia (Sup.< 500 m ²)	
	PEM2	Plan de emergencia (Sup ≥ 500 m ²)	
	PER	Peritación	
	PERI	Plan especial de reforma interior	H m ²
	PPAR	Plan parcial	H m ²
	PR	Proyecto reformado	
	PRC	Parcelación	
	PRD	Plan de ordenación	H m ²
	R	Renuncia de dirección técnica	
	RCS	Renuncia de coordinador de seguridad y salud	
	SCC	Solicitud de certificado de compatibilidad urbanística	
	SPI	Separata (cuyas CDV se hayan liquidado en el proyecto global)	
	SPN	Separata (cuyas CDV no se hayan liquidado en el proyecto global)	
	V	Anteproyecto	
	VL	Valoración	
	X	Anexo que no suponga variación del parámetro de cálculo	

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



	TIPO DE TRABAJO	UNIDAD	VALOR
AE	APARATOS ELEVADORES		
AEG	Grúas de obra	-	
AER	Reforma de ascensores	-	
AEV	Diversos aparatos elevadores	€	
AG	APARATOS A GAS		
AGG	Secaderos y generadores de vapor	N m ³ /h	
AGH	Hornos	N m ³ /h	
AGM	Motores a gas	N m ³ /h	
AGT	Turbinas a gas y atomizadores	N m ³ /h	
AGV	Aparatos de gas - Diversos	€	
CN	CONSTRUCCIÓN – OBRA CIVIL		
CNA	Vertederos	€	
CND	Derribos de edificios	m ²	
CNN1	Edificios (industrial, almacenes y similares) ≤ 15 m Luz	m ² (construido)	
CNN2	Edificios (industrial, almacenes y similares) 15 m < Luz ≤ 30 m	m ² (construido)	
CNN3	Edificios (industrial, almacenes y similares) > 30 m Luz o > 12 m de altura	m ² (construido)	
CNO	Otros edificios y oficinas de Edificios	m ² (construido)	
CNR	Reforma de locales	€	
CNT	Estructuras	m ² (superficie)	
CNU	Urbanizaciones	m ²	
CNV	Diversos construcción y obra civil	€	
CNVP	Vallas publicitarias	-	
DV	OTROS		
DVCM	Diseño y construcción de maquinaria	€	
DVH	Homologación	-	
DVMP	Maquinaria no proyectada	€	
DVO	Diversos otros	€	
DVPG	Homologación de aparatos a presión de tipo único o en serie	-	
EL	ELECTRICIDAD		
ELBE	Instalaciones de enlace en Edificios de Viviendas.	Vivienda o local	
ELBES	Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión en Edificios Especiales.	kW	
ELBI	B.T. industria y aparcamientos	kW	
ELBL	B.T. locales y oficinas	kW (e)	
ELBR	Boletín de reconocimiento de líneas eléctricas de transporte y distribución	unidad	
ELBT	Línea B.T	m (de línea)	
ELBVB	Instalación B.T. interior de vivienda en electrificación básica.	Vivienda	
ELBVE	Instalación B.T. interior de vivienda en electrificación elevada	Vivienda	
ELC	Centrales de producción de energía eléctrica	€	
ELCP	C.T. (cambio potencia)	KVA	
ELCT1	C.T (nuevo)	≤630 KVA	
ELCT2		>630 KVA	
ELGE	Grupos Electrógenos.	kVA	
ELIF	Instalaciones fotovoltaicas	KW(pico)	
ELL1	Línea aérea A.T. de 1ª categoría > 66 kV	m (de línea)	
ELL2	Línea aérea A.T. de 2ª y 3ª categoría ≤ 66 kV	m (de línea)	
ELP	Alumbrado público	kW (e)	
ELPC	Plantas de cogeneración	KVA	
ELPH	Parques eólicos	KW	
ELPO	Alumbrado público ornamental	kW (e)	
ELS1	Línea subterránea A.T. de 1ª categoría > 66 kV	m (de línea)	
ELS2	Línea subterránea A.T. de 2ª y 3ª categoría ≤ 66 kV	m (de línea)	
ELSB	Subestaciones	€	
ELV	Diversos electricidad	€	
IN	INSTALACIONES		
INA	Aire comprimido	kW (e)	
INAC	Climatización / Aire acondicionado	kW(t)	
INAI	Agua industria	€	
INCO	Instalaciones contra incendios para uso no residencial.	€	
INCR	Instalaciones contra incendios para uso residencial	Viv/Hab/Apart	
INCA	Captación y abastecimiento de aguas	€	
INCC	Instalaciones de Calefacción y ACS con caldera central	KW	922
INCCI	Instalaciones de Calefacción y ACS con caldera individual	KW	
INCI	Instalaciones de calor industrial	kW(t)	
INER	Estaciones de regulación y medida, en redes de distribución de gas	€	
INES	Estaciones de servicio	€	
INEX	Extracción de minerales	€	
INFI	Instalaciones de frío industrial	kW (arrastre)	

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



	TIPO DE TRABAJO	UNIDAD	VALOR
INGI	Gas industria	N m³/h	
INGN	Gas locales no industriales	€	
INGV	Gas viviendas	Vivienda	
INH	Agua hoteles	Habitación	
INII	Instalaciones Industriales Singulares	€	
INRA	Redes de distribución de agua	m	
INRG	Redes de distribución de gas	m	
INS	Saneamiento	m	
INST	Instalaciones Solares Térmicas	m²	
INTP	Instalaciones temporales (carpas, gradas, sonido, ...)	-	
INV	Diversos instalaciones	€	
INVG	Instalación de Ventilación en Garajes	m²	
INV1	Agua viviendas	viv<25	
INV2		25≤viv≤40	
INV3		41≤viv≤100	
INV4		viv>100	
LA	ACTIVIDADES		
LAI	Actividades industriales	m²	
LAN	Actividades no industriales	m²	
LAV	Diversos actividades	€	
MG	ALMACENAMIENTO		
MGP	Depósitos (a presión)	m³	
MGT	Depósitos (atmosféricos)	m³	
MGV	Diversos almacenamiento	€	
RV	VEHICULOS		
RVR	Reforma de vehículos	-	
RVV	Diversos vehículos	€	
TE	TELECOMUNICACIONES		
TEC	Centrales de telemando y telecontrol	€	
TEE	Estaciones base de telefonía móvil, nuevas	Unidad	
TEI	Instalación de estaciones repetidoras de telefonía en edificios	Unidad	
TERV	Redes de telecomunicaciones en viviendas (I.C.T.)	Vivienda	
TERO	Redes de telecomunicaciones en otros edificios (I.C.T.)	Punto	
TERD	Red de distribución de señal	m (línea)	
TEV	Diversos telecomunicaciones	€	
UR	URBANISMO		
URP	Planificación urbanística	h m²	
URV	Diversos urbanismo	€	

Documento visado electrónicamente con número BU170076

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LAS SALAS DE CALDERAS DE OCHO
CENTROS EDUCATIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN, COFINANCIADO
CON FONDOS FEDER. EXPEDIENTE 01026.2017.01:

I.E.S. RAMÓN Y CAJAL, VALLADOLID

TITULAR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Marzo de 2017



ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1. ANTECEDENTES.	1
2. OBJETO.	2
3. DATOS DE LA PROPIEDAD Y EMPLAZAMIENTO.	3
3.1. Propiedad.	3
3.2. Emplazamiento.	3
4. AUTOR DEL ESTUDIO.	3
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.	4
6. DEMANDA TÉRMICA.	4
7. CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE.	4
8. PREVISIÓN DE CONSUMOS.	5
9. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.	6
10. JUSTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CÓDIGO TÉCNICO APLICABLES A ESTA INSTALACIÓN.....	11
10.1. Exigencia básica HE 1: Limitación de Demanda Energética.	11
10.2. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.	11
10.3. Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.	12
11. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.	12
12. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE.	12
13. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.	15
CAPÍTULO 2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA RITE.	21
1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.....	21

1.1.	Justificación de la exigencia de calidad térmica del ambiente.	21
1.2.	Justificación de la exigencia de calidad de aire interior.	21
1.3.	Justificación de la exigencia de higiene.	22
2.	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.	22
2.1.	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor.	22
2.2.	Calderas y quemadores.	23
2.3.	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor.	26
2.4.	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.	30
2.5.	Estimación del consumo.	37
2.6.	Calificación energética del edificio.	39
3.	EXIGENCIA DE SEGURIDAD.	40
3.1.	Sala de calderas.	40
3.2.	Características estructurales y dimensionales de la sala de calderas.	41
3.3.	Instalación Eléctrica.	42
3.4.	Aire para la combustión y ventilación inferior.	43
3.5.	Entrada de aire para combustión.	44
3.6.	Ventilación superior.	44
3.7.	Sistema de detección y corte de la sala de calderas.	45
3.8.	Chimeneas y conductos de humos.	46
3.9.	Alimentación y vaciado.	47
3.10.	Expansión.	47
3.11.	Soportes y dilataciones.	47

3.12.	Instalación de protección contra incendios.....	48
4.	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.....	48
4.1.	Generalidades.....	48
4.2.	IT 2.2.2 Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua.....	49
4.3.	IT 2.2.4 Pruebas de libre dilatación.....	51
4.4.	IT 2.2.6 Pruebas de estanqueidad de chimeneas.....	52
4.5.	IT 2.2.7 Pruebas finales.....	52
4.6.	IT 2.3 Ajuste y equilibrado.....	52
4.7.	IT 2.4 Eficiencia energética.....	55
4.8.	Puesta en marcha y recepción.....	56
5.	COMBUSTIBLE.....	58
CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL.....		59
1.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	59
2.	APARATOS RECEPTORES.....	59
3.	CONSUMO DE GAS NATURAL.....	59
4.	CONDICIONES DE DISEÑO.....	60
5.	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN.....	61
5.1.	Acometida.....	61
5.2.	Llave de acometida.....	61
5.3.	Acometida interior.....	62
5.4.	Llave de edificio.....	62
5.5.	Armario de Regulación y medida.....	63

5.6.	Línea de distribución.Derivaciones a instalaciones receptoras.	64
6.	MATERIALES UTILIZADOS.	66
6.1.	Acometida interior.....	66
6.2.	Líneas de Distribución.....	67
6.3.	Chimeneas y conductos de humos.	68
6.4.	Grupos de Regulación de los quemadores.	68
7.	VENTILACIÓN DE LOCALES QUE CONTIENEN APARATOS A GAS.....	69
8.	DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.	69
8.1.	Proyecto técnico.....	69
8.2.	Pruebas y verificaciones para la entrega de la instalación.	70
8.3.	Certificados de la instalación.....	70
8.4.	Puesta en servicio.....	71
CAPÍTULO 4. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO E INSTRUCCIONES DE USO.....		72
1.	CLIMATIZACIÓN.....	72
1.1.	Equipos de sala de calderas.....	72
1.2.	Programa de gestión energética.....	74
2.	GAS NATURAL.....	76
2.1.	Introducción.....	76
2.2.	Inspección periódica de las instalaciones receptoras alimentadas desde redes de distribución.	77
2.3.	Inspección periódica de las instalaciones receptoras no alimentadas desde redes de distribución.	77
2.4.	Modificación de las instalaciones receptoras.....	78
CAPÍTULO 5. CRONOGRAMA.....		80



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL



CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES. 81

ANEXO 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO 2: ANÁLISIS DE NIVELES DE RUIDO

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES SISTEMA CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES SISTEMA INSTALACIONES RECEPTORAS DE GASES COMBUSTIBLES

PRESUPUESTO

PLANOS

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES.

La Junta de Castilla y León ha sido beneficiaria de una serie de fondos FEDER para la mejora de la eficiencia energética de centros educativos a su cargo. Dichos fondos, serán gestionados por el EREN, Ente Regional de la Energía de Castilla y León, como organismo encargado de marcar la línea de la política energética regional, promoviendo el ahorro y la eficiencia energética y el uso racional de la energía, al mismo tiempo que el mayor aprovechamiento de las fuentes de energía renovables.

El I.E.S. Ramón y Cajal, a su vez, es uno de los centros públicos de educación secundaria dependientes de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, situado en el barrio de las Delicias en Valladolid.

En este marco de actuación, tras los pertinentes estudios de necesidades, el I.E.S. Ramón y Cajal de Valladolid ha sido uno de los beneficiarios de dichas ayudas destinadas a la mejora tanto de sus cerramientos, como de las instalaciones relativas a la generación de calor dentro del mismo.

En el estudio que aquí nos ocupa, se tratarán de definir las actuaciones a realizar en el instituto Ramón y Cajal, situado en Valladolid, con el objetivo de mejorar la eficiencia energética del centro en lo que concierne exclusivamente a la instalación de calefacción, y, más en particular, a la generación.

La instalación actual consta de única sala de calderas en la que se ubica una caldera de 855 kW

alimentada a gasóleo. Dicha caldera, a su vez, abastece a 4 circuitos que distribuyen el fluido caloportador hasta las unidades terminales (radiadores) de los diferentes edificios.

El sistema de gestión de la sala de calderas se realiza de manera automática a través de un sistema predictivo que regula el funcionamiento del sistema en función de la previsión climatológica para ese día.

2. OBJETO.

A fin de mejorar la eficiencia energética de la instalación de calefacción y reducir los costes que su funcionamiento genera, se redacta el presente proyecto que define la solución más adecuada, desde un punto de vista tanto técnico como económico, para la renovación de los equipos de calefacción alojados en la sala de calderas, siendo el principal cambio la renovación de la caldera existente por calderas de condensación.

El objeto final de este documento será el de aportar la información necesaria a la propiedad para la elección del sistema definitivo a implantar de manera que se imponga la lógica tanto técnica como económicamente.

3. DATOS DE LA PROPIEDAD Y EMPLAZAMIENTO.

3.1. Propiedad.

Promotor: EREN-Junta de Castilla y León.

Domicilio Social: Avda. Reyes Leoneses, 11 (Edificio EREN), 24008, León.

3.2. Emplazamiento.

El edificio en el que se interviene se encuentra en el paseo de Juan Carlos I, 22, 47013 en Valladolid. En el plano de SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO se puede observar con mayor detalle la situación y emplazamiento del recinto objeto de estudio.

4. AUTOR DEL ESTUDIO.

Nombre: Ignacio Velázquez Pacheco

Ingeniero Industrial

Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.

Dirección: SPIN INGENIEROS S.L.

C/ San Lesmes nº1 2 drcha. 09004 Burgos

Teléfono: 947232379 Fax: 947240192

E-mail: spin@spingenieros.com

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.

Las medidas de Seguridad y Salud Laboral a aplicar a la hora de la ejecución de los trabajos reflejados en el presente documento, se adjuntan en el estudio básico adjunto al proyecto específico.

6. DEMANDA TÉRMICA.

A continuación se exponen las demandas obtenidas para abastecer los servicios de calefacción del edificio, a partir de la potencia instalada en la caldera actual, considerando los rendimientos de combustión:

Potencia instalación calefacción	855 kW
----------------------------------	--------

7. CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE.

La instalación actual se alimenta mediante gasoil, aunque se prevé su cambio por una instalación consumidora de Gas Natural.

El suministro de gas natural se prevé que venga dado por la compañía distribuidora de gas, con las siguientes características:

Denominación	Gas Natural
Composición (% en volumen)	
- Metano	86,0%
- Etano	7,6%
- Propano	2,4%
- Nitrógeno	3,0%
- Contenido máximo en azufre	30 mg/Nm ³
Poder Calorífico superior:	10.300 Kcal/Nm ³ (10,8 kWh/Nm ³)
Poder Calorífico inferior:	9.200 Kcal/Nm ³

Las presiones de suministro consideradas son las marcadas por las condiciones de suministro de la red general de la compañía suministradora, que se estiman en 0,4-4 bar.

8. PREVISIÓN DE CONSUMOS.

La previsión de consumo de que consta la instalación estudiada, se basa en la demanda prevista en el anterior punto número 6, ajustada a la potencia de la caldera prevista para su instalación y que se describirá en capítulos posteriores.

Para dichas potencias arriba enumeradas, la demanda de gas natural será de:

RECINTO	COMBUSTIBLE	PCI (Kcal /m ³ (N))	Pinst. (kW)	Cons. máx(m ³ (N)/h)
Sala de calderas	Gas natural	9200	922	87
			Σ Consumos	87

Considerando un coeficiente de simultaneidad del 100% el consumo puntual será de:

$$C_p = 87 \text{ m}^3(\text{N})/\text{h}$$

Por tanto, ése será el caudal de diseño estipulado para la acometida, y que dará servicio a la instalación proyectada.

9. **NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.**

La redacción del Proyecto Técnico y la ejecución de la instalación se adaptarán a la reglamentación siguiente, según uso:

INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias (Decreto 919/2006 de 28 de Julio).
- ITC-ICG 01 Instalaciones de distribución de combustibles gaseosas por canalización.
- ITC-ICG07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE (Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias; incluyendo las modificaciones:
 1. Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, publicada en el B.O.E. del 28 de febrero de 2008.
 2. Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado en el B.O.E. del 11 de diciembre de 2009.
 3. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 12 de febrero de 2010.
 4. Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, publicado en el B.O.E. del 18 de marzo de 2010.
 5. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E.

del 25 de mayo de 2010.

6. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de junio, publicado el 13 de abril de 2013.

7. Corrección de errores Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 5 de septiembre de 2013.

- Normas UNE asociadas a RITE.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Especificaciones técnicas de la Empresa suministradora.
- Real Decreto 2060/2008 por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Norma UNE 60601:2013 Instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente de potencia útil superior a 70 kW.
- Norma UNE 60670:2014 Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar.
- Norma UNE 60311:2015 sobre Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar.

- Norma UNE 60079 relativa al Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas.
- Instrucción sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.
- Ordenanzas municipales del Excmo. Ayuntamiento de Valladolid.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE (Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias; incluyendo las modificaciones:
 1. Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, publicada en el B.O.E. del 28 de febrero de 2008.
 2. Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado en el B.O.E. del 11 de diciembre de 2009.
 3. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 12 de febrero de 2010.
 4. Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley

sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, publicado en el B.O.E. del 18 de marzo de 2010.

5. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 25 de mayo de 2010.

6. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de junio, publicado el 13 de abril de 2013.

7. Corrección de errores Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 5 de septiembre de 2013.

- Normas UNE asociadas a RITE.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Código Técnico de la Edificación, documento básico HE.
- Código Técnico de la Edificación, documento básico HS3
- Código Técnico de la Edificación, documento básico SI 1 y SI 4.
- Norma UNE-EN 60.601, relativa a las prescripciones que ha de cumplir la sala de calderas.

- Norma UNE 13384-1 que rige el cálculo de chimeneas.
- Norma UNE 13384-2 que rige el cálculo de chimeneas.
- Real Decreto 2060/2008 por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Instrucción sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.
- Ordenanzas municipales del Excmo. Ayuntamiento de Valladolid.

10. JUSTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CÓDIGO TÉCNICO APLICABLES A ESTA INSTALACIÓN.

10.1. Exigencia básica HE 1: Limitación de Demanda Energética.

Como se indica en el punto 1 del apartado 1.1 de la sección HE1, al tratarse de una reforma que no afecta en ningún caso a los cerramientos del edificio, sino tan sólo al sistema de generación de calor del mismo, no será necesario realizar una justificación de la HE1.

10.2. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

El sistema de calefacción propuesto se describe con detalle en el presente documento y en todo caso cumple con cada una de las exigencias propuestas por el RITE 2013 y sus posteriores modificaciones.

10.3. Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

No le es de aplicación a la instalación proyectada dado que no se reforman, en ningún caso, los locales habitables del edificio.

11. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

El IES Ramón y Cajal de Valladolid cuenta con cinco módulos diferentes, contando el módulo de mayor altura con bajo más tres plantas.

Para la actuación aquí referida, el espacio dentro del conjunto de edificios de mayor interés será la sala de calderas, la cual se encuentra en el EDIFICIO A.

Dicha sala de calderas se encuentra en planta baja y tiene acceso tanto desde dentro del edificio, a través de un vestíbulo de independencia, como desde el exterior.

En la entrada desde el interior del edificio existen unos escalones hasta llegar al nivel donde se encuentran los equipos.

La superficie en planta de la misma es de 24,23 m² y cuenta con una altura de 2,98 m en el vestíbulo y 3,35 m² en el espacio principal.

12. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE.

Para el sistema de calefacción, el IES Ramón y Cajal de Valladolid dispone de un sistema centralizado con generación desde una única caldera alimentada mediante gasóleo desde un depósito de 20.000 litros. Este depósito se encuentra enterrado próximo al Edificio E, por lo que se

realiza una distribución enterrada del combustible hasta la sala de calderas situada en el EDIFICIO A, como ya se citó.

Las características de la caldera existente se recogen a continuación, junto a su placa:

CALDERA	
MARCA-MODELO	YGNIS WA 650
POTENCIA NOMINAL	850 kW
RENDIMIENTO	89%



Para la distribución a los distintos bloques de que consta el complejo, se dispone de 5 bombas de impulsión, cuatro de ellas en cada uno de los cuatro circuitos que abastece a los distintos bloques de forma independiente, y una a modo de bypass capaz de absorber fallos en cualquiera de las distintas bombas de impulsión, en caso de que una de las anteriores falle. Además se dispone de una bomba anticondensación entre colectores de impulsión y retorno y caldera. Estos grupos

hidráulicos son los que siguen:

FUNCIÓN BOMBA	MARCA Y MODELO EXISTENTE
Bypass	GRUNDFOS UPC-50-120
Naves 1,2,3	WILO TOP-S 50/10
Pabellón B	WILO TOP-S 50/10
Pabellón C	WILO TOP-S 50/10
Pabellón A	WILO TOP-S 50/10
Anticondensación	WILO TOP-S 50/7

Este sistema se complementa con sondas de temperatura y válvulas de tres vías en cada uno de los circuitos de impulsión. Estas válvulas mezcladoras, conectadas a sus correspondientes retornos, permitirán la recirculación del fluido caloportador en caso de que éste vuelva con temperatura suficiente.

No existe producción de ACS en el centro, por lo que no será objeto del presente estudio.

Para la regulación de los equipos descritos, se dispone de un sistema de control predictivo basado en la predicción climatológica, auto-programándose el propio sistema en un régimen determinado y predefinido, según las previsiones que se consideren.

El sistema cuenta con un sistema de expansión realizada mediante dos vasos de 250 litros cada uno.

El cuadro eléctrico que controla los diferentes equipos se encuentra situado en la propia sala de calderas y cuenta con un analizador de redes para medición y control de consumo eléctrico.

13. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.

Dado que la instalación existente se alimenta a gasóleo, la primera modificación a plantear será el cambio de combustible a gas natural.

Para ello, se ha de inertizar el depósito actual de gasóleo, mediante su limpieza y llenado con arena. Para la alimentación de gas se modificará la acometida y armario de regulación y medida actuales de que dispone el centro, ya que éstos solo están preparados para consumos mínimos en laboratorios. Se adaptarán a los consumos actuales con diámetros según planos adjuntos.

Desde el citado armario partirá la distribución de gas enterrada con tubería de polietileno hasta la sala de calderas. En el exterior de la misma se instalará un armario dónde se colocará una electroválvula y llave de corte.

Se instalarán equipos de regulación tanto a la entrada a la entrada de los equipos (rampas de gas).

Estos conjuntos estarán formados por:

- Llave de corte
- Filtro
- Regulador de presión
- Manómetros a la entrada y a la salida

Para la generación de calor se instalará una caldera marca REMEHA modelo Gas 610 Eco Pro 1000 de 922 kW de potencia útil a 80/60°C, capaz de absorber la demanda actual del edificio.

Esta caldera a condensación será capaz de alcanzar rendimientos de hasta el 109%, si bien se estimará para un estudio de costes un rendimiento estacional medio del 98%.

La principal ventaja de este tipo de caldera son sus dimensiones, que se adaptan, con potencias elevadas, perfectamente a dimensiones de sala reducidas, lo cual supone una gran ventaja en reforma de salas de calderas existentes como la que nos ocupa. Además, estas calderas, aunque certificadas como una única unidad, están formadas por dos módulos independientes (REMEHA Gas 310), por lo que se da cumplimiento a la I.T.1.2.4.1.2.2. Fraccionamiento de potencia.

Producto	GAS 610 ECO PRO 1000
Fecha	Septiembre 2012



HOJA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODELO: GAS 610 ECO PRO 1000 **Nº de elementos: 2x8**

Descripción general

Caldera de pie de condensación que se suministra pre-ensamblada, formada por dos módulos individuales en una única envolvente y una evacuación de gases común. Con controles electrónicos de temperatura y de seguridad. Intercambiador de calor formado por elementos de aluminio fundido y revestimiento de acero esmaltado. Emisiones de Nox extremadamente bajas ajustándose a EN483 y EN 15420 (EN297 A3). Encendido/apagado, modulación entre (20-100%), quemador de pre-mezcla, control del ratio gas/aire para una eficiencia máxima y unas emisiones mínimas. La caldera lleva incorporadas unas ruedas para facilitar su instalación. La caldera cuenta con un sistema de control inteligente "abc", con un visor que muestra los parámetros de funcionamiento y averías.

Fabricada según los estándares de ISO 9001. Aprobada por la CE. Fácilmente desmontable en cuatro piezas.

Potencia útil (80°/60°C):	122-922 kW	Rendimiento (80°/60°C):	98,3 %
Peso (vacía):	957 kg	Rendimiento anual:	109,3 %
Dimensiones an x al x fo:	2172x1500x1460 mm	Presión mín./máx. del gas:	17 – 30 mbar
Pérdidas radiadas:	< 0,14 %		

MODELO DE QUEMADOR	Pre-mezcla	Bajo Nox	
Combustible:	Gas natural	Conexión de gas:	2" (F)
Protección de la llama:	Por ionización	Nivel de Nox a 0% O2:	29 mg/kWh
Nivel de ruido a 1m.:	68 dB (A)	Consumo de gas natural:	99,2 m³/h
Encendido:	Electrónico		

CARACTERÍSTICAS HIDRAULICAS

Caudal nominal a ΔT 11°C:	2 x 10,2 l/s	Resistencia a ΔT 11°C:	364 mbar
Caudal nominal a ΔT 20°C:	2 x 5,52 l/s	Resistencia a ΔT 20°C:	120 mbar
Presión mín./máx.:	0,8/7 bar	Temp. funcionamiento:	20-90 °C
Conexión de condensados:	1 ¼" plástica	Temp. límite:	110 °C
Contenido agua:	164 l	Conexiones de caldera:	4 x DN 80 DIN 2576 (PN16)
Mínimo caudal l/s:	#	2º conexión de retorno opción:	2x DN 65 DIN 2576 (PN16)

SALIDA DE HUMOS/TOMA DE AIRE

Conexión convencional suministrada de forma estándar para su funcionamiento tradicional o estanco

Presión residual del ventilador:	130 Pa	Diámetro toma aire:	2 x 250 mm
Diámetro de chimenea:	350 mm	Mín. masa de gases:	320 kg/h
Temp. Mín./máx. (80/60°C):	30 – 80 °C	Máx. masa de gases:	1578 kg/h

ELECTRICIDAD

Tipo de aislamiento IP:	X 1 B	Suministro eléctrico:	2x230 V. 1 F. 50 Hz
Corriente de arranque:	2 x 4 A	Corriente funcionamiento:	2 x 1,4 A
Fusible:	2 x 10 A	Consumo de energía:	12/1086 VA
Entrada analógica:	2 x 0-10 V	Voltaje de los controles:	24 (Máx. 4VA)

CONTROLES

Estándar:	On/off y 0-10 V Opentherm Parada manual Protección límites máx. Indicación de estado Alarma y bloqueo libre de voltaje	Modulación BMS (20 – 100%) Indicación de horas en funcionamiento Protección contra falta de agua
-----------	---	--

El nuevo equipo generador se apoyará sobre la bancada de hormigón sobre la que descansa la actual caldera.

Los grupos de bombeo por su parte serán sustituidos en su totalidad por modelos más eficientes, con regulación electrónica gracias a la tecnología ECM (motor de conmutación electrónica).

FUNCIÓN BOMBA	MARCA Y MODELO EXISTENTE	MARCA Y MODELO SUSTITUTORIO
Bypass	GRUNDFOS UPC-50-120	WILO STRATOS 50/1-12
Naves 1,2,3	WILO TOP-S 50/10	WILO STRATOS 50/1-12
Pabellón B	WILO TOP-S 50/10	WILO STRATOS 50/1-12
Pabellón C	WILO TOP-S 50/10	WILO STRATOS 50/1-12
Pabellón A	WILO TOP-S 50/10	WILO STRATOS 50/1-12
Anti-condensación	WILO TOP-S 50/7	-
Caldera	-	WILO STRATOS 50/1-9 (2Uds)

No se modificará el sistema actual de distribución hidráulica dentro de la sala de calderas. Tan solo se diseñará la conexión entre las calderas y los colectores actuales, añadiendo a dicha conexión un separador de lodos con el fin de proteger de impurezas de la instalación existente las nuevas calderas.

Por tanto, cada salida del colector (sin contar con el propio bypass) seguirá contando con llaves de corte, anti-vibratorios, válvulas de tres vías, anti-retorno y de equilibrado, y sondas de temperatura.

La expansión para los circuitos de calor existente, se considera en buenas condiciones, por lo que se prevé su reutilización con el mismo esquema actual.

Se instalará una aguja hidráulica con el fin de favorecer el desacoplamiento entre circuitos,

reduciendo la velocidad del fluido a su paso, lo cual permite la decantación de impurezas y la purga del aire que pudiera encontrarse en el circuito.

La chimenea para la nueva caldera constará de un pantalón que la conecte a cada uno de los dos módulos de los que está formada, para, una vez unificada, conducir los humos hasta el patinillo existente para tal uso, por donde seguirá hasta su salida en cubierta. La chimenea estará preparada para trabajar a condensación, incluyendo tanto juntas como materiales adecuados a tal uso. Para ello, se utilizará una chimenea de doble pared aislada, con material interior acero inoxidable AISI 316 con diámetro de 350 mm, y exterior de chapa galvanizada, por ser conducida por el interior del edificio. Además contará con un aislamiento intermedio de 50mm. Dicha chimenea contará con su correspondiente pirostato.

Todos los equipos enumerados en la presente propuesta se incluirán en el sistema de control descrito en el próximo punto 2.4.

Este sistema de control, tan solo sufrirá las modificaciones relativas a la incorporación de los nuevos equipos en lugar de los anteriores, y la inclusión de sondas de temperatura a colocar en cada planta de cada módulo del centro.

Aparte de las modificaciones relativas a los equipos, la propia sala ha de sufrir modificaciones estructurales para adaptarse a la normativa específica de salas de calderas con aparatos consumidores de gas.

Estas especificaciones vendrán recogidas en la norma UNE 60601, la cual regula las condiciones exigibles a las salas de máquinas de equipos de generación de calor que utilizan combustibles gaseosos. Así, se enumeran las siguientes medidas de obligado cumplimiento que se llevarán a

cabo en la sala de calderas:

- Los cerramientos de las salas de calderas de gas natural deben de disponer de un elemento de baja resistencia mecánica. Adicionalmente, al ser el gas natural menos denso que el aire, se dispondrá un sello hidráulico cuyo correcto funcionamiento se verificará periódicamente por personal autorizado.
- Las puertas de acceso para esta tipología de salas tendrán unas dimensiones mínimas de 0,6 m de ancho y 1,8 m de alto. Además estarán provistas de una llave desde el exterior y tendrán una permeabilidad no superior a $1 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ bajo una presión diferencial de 100 Pa. También, tendrán una resistencia al fuego EI2 45-C5.
- Sustitución de las luminarias existentes por luminarias que aporten un mínimo de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.
- Por ser una sala de máquinas de seguridad elevada el cuadro eléctrico de protección y mando debe situarse fuera de la propia sala, por lo que se prevé el desplazamiento del cuadro eléctrico desde su ubicación actual hasta el vestíbulo de independencia.
- Con el fin de cumplir los requisitos exigidos en cuanto a seguridad en caso de incendio, el material de las paredes y el techo tendrá una clasificación de reacción al fuego mínima de A2-s1,d0, por lo que se aplicará pintura de tales características en paredes y techo de la sala de calderas.
- El material del suelo tendrá una clasificación de reacción al fuego BFL-s1, por lo que se instalará un pavimento de resina epoxi de la sala de calderas, que además será

antideslizante.

- Sustitución del extintor por uno de eficacia 21A-113B.
- Se adaptarán las ventilaciones de la sala a normativa de aplicación. Para la ventilación inferior se colocará una rejilla con una sección libre total de orificios de entrada de aire de 5 cm² por kW de consumo y cuyo borde superior distará como máximo 50 cm desde el nivel del suelo, estando el borde inferior a un máximo de 15 cm desde el nivel del suelo. Para la ventilación superior se instalaran rejillas cuya suma de superficie de orificios expresada en cm² sea 10 veces la superficie de la sala expresada esta en m².
- Implementación de un sistema de detección de fugas y corte de gas que se active con el comprobador de buen funcionamiento antes de que se alcance el 30% del límite inferior de explosividad. Se colocarán 2 detectores en el techo de la sala en las proximidades de los aparatos alimentados con gas conectados a una centralita de gas, que a su vez comandará la electroválvula a situar en el armario descrito en el exterior de la sala.

CAPÍTULO 2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA RITE.

1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

1.1. Justificación de la exigencia de calidad térmica del ambiente.

1.1.1. CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO.

Para fijar las condiciones exteriores de diseño, se ha consideradola norma UNE 100001 sobre condiciones climáticas para proyectos.

1.1.2. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO.

Se entiende que la instalación existente es capaz de mantener unas condicionesinteriores de confort según indica la normativa al uso. Dicha instalación es existente y se mantiene, cambiando únicamente la generación de calor por otra similar en cuanto a potencia, por lo que se considera que las condiciones interiores también se mantienen intactas.

1.2. Justificación de la exigencia de calidad de aire interior.

No es de aplicación al presente proyecto ya que en ningún caso se reforman los recintos dentro del centro, tan solo la generación de calor.

1.3. Justificación de la exigencia de higiene.

1.3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.

Las instalaciones térmicas de los edificios deban cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecte, aparte de demás normativa aplicable.

En este caso, el principal elemento generador de ruidos será la propia caldera a instalar cuyo máximo nivel de ruido será de 68 dB(A) como se puede comprobar en la ficha anteriormente expuesta. Estos valores se verán reducidos gracias a la propia distancia al límite de parcela y por los cerramientos que la separan de otras estancias hasta unos valores admisibles, por lo que se cumplirá con esta exigencia.

2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor.

2.1.1. DEMANDA TÉRMICA.

No se ha realizado estudio de cargas térmicas en el presente edificio, ya que se considera que el actual sistema de generación es suficiente para abastecer satisfactoriamente las diferentes estancias del centro, y la generación sustitutoria propuesta es similar a la actual.

2.1.2. GENERACIÓN DE CALOR.

El equipo de generación de calor, como ya se citó, será unacaldera de pie de condensación compacta de alto rendimiento a gas natural de la marca REMEHA serie GAS 610 ECOPRO modelo 1000 de 2x8elementos,con una potencia útil máxima de 922 kW (80/60°C), equipada con un quemador modulante del 20 al 100%.

Sus dimensiones son 2172 x1500 x 1460 mm (L x H x a), y el peso aproximado de 957 kg en vacío.

2.2. Calderas y quemadores.

Como se ha comentado en apartados anteriores, se instalará una caldera de dos módulos marca REMEHA modelo GAS 610 ECO PRO 1000 de 922 kW de potencia útil

Dicha caldera dispondrá, además, de los siguientes elementos de regulación, indicación y seguridades:

- Presostato de mínima.
- Sonda de presión de agua.
- Termostato de regulación.
- Termostato de seguridad.
- Control de circuitos de calefacción con mando sobre electroválvulas de tres vías situadas en los retornos de los diferentes circuitos.

El sistema estará dotado además de los siguientes elementos:

- Bombas circuladoras entre caldera y colectores.

- Vaso de expansión cerrado para el circuito hidráulico de calefacción.
- Aguja de inercia.
- Accesorios del circuito hidráulico: Contador de energía, válvulas de seguridad, purgador automático, detector de caudal, presostato de seguridad y válvulas de paso, según esquema hidráulico.
- Circuito eléctrico: Interruptor general, cableado interno, armario eléctrico con regulación según necesidades y equipos instalados, incluyendo protecciones eléctricas y elementos de maniobra.
- Circuito de llenado con válvula anti-retorno, corte y contador.

La caldera incluye central de regulación.

2.2.1. FRACCIONAMIENTO DE POTENCIA.

1. Se dispondrán los generadores necesarios en número, potencia y tipos adecuados, según el perfil de la carga térmica prevista.
2. Las centrales de producción de calor equipadas con generadores que utilicen combustible líquido o gaseoso, cumplirán con estos requisitos:

a) Si la potencia útil nominal a instalar es igual o menos que 400 kW se instalarán dos o más generadores.

b) Si la potencia útil nominal a instalar es igual o menor que 400 kW y la instalación suministra servicio de calefacción y de agua caliente sanitaria, se podrá emplear un único generador siempre que la potencia demandada por el servicio de agua caliente sanitaria sea igual o mayor que la del escalón de potencia mínimo.

3. Se podrán adoptar soluciones distintas a las establecidas en el apartado 2 de esta IT, siempre que se justifique técnicamente que la solución propuesta es al menos equivalente desde el punto de vista de la eficiencia energética y de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.b) del artículo 14 de este reglamento. En las reformas el número de calderas puede estar limitado por el espacio disponible en cuyo caso se seleccionarán los equipos que mejor se adecuen a las diferentes demandas, por ejemplo, calderas de condensación con quemadores modulantes, etc.

4. Quedan excluidos de cumplir con los requisitos establecidos en el apartado 2 de esta IT, los generadores de calor alimentados por combustibles cuya naturaleza corresponda a los recuperadores de efluentes, subproductos o residuos, como biomasa, gases residuales y cuya combustión no se vea afectada por limitaciones relativas al impacto ambiental.

5. Los generadores a gas de tipo modular se considerarán como un único generador, salvo cuando dispongan de un sistema automático que independice el circuito hidráulico, de tal forma que se consiga la parcialización del conjunto.

6. Las bombas de calor reversibles de expansión directa se considerarán como un generador único cuando consten de una sola unidad exterior y una o varias unidades interiores.

7. En el caso de enfriadoras/bombas de calor reversibles para producción de agua fría/caliente, se considerará un generador único aquel que cumpla los dos requisitos siguientes; que conste de una sola acometida eléctrica y disponga de un evaporador no conectado hidráulicamente con ningún otro equipo de producción.

En el caso que aquí nos ocupa, disponemos de más de 400kW instalados en la generación de calor, por lo que el RITE impone la instalación de dos o más generadores.

Se instala un generador de calor con dos módulos independientes por lo que esta premisa queda cumplida. No se dispone de instalación de ACS.

2.2.2. REGULACIÓN DE LOS QUEMADORES.

La regulación de los quemadores alimentados por combustible líquido o gaseoso será, en función de la potencia térmica nominal del generador de calor, la indicada en la tabla 2.4.1.1 de la IT 1.2.4.1.2.3 del RITE.

En nuestro caso la caldera dispone de quemadores modulantes, por lo que se cumple con las indicaciones de dicha instrucción.

2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor.

2.3.1. REDES DE TUBERIAS.

2.3.1.1. Características.

El sistema de distribución esbitubular para los distintos circuitos que alimentan a los radiadores en los diferentes módulos. En el proyecto que nos ocupa, solo queda afectada la distribución dentro de la sala de calderas.

Las temperaturas de diseño de los circuitos de calor serán de 80/60°C.

La purga de los circuitos se realizará desde la propia sala de calderas. Se instalarán, tanto en el

retorno de los equipos, válvulas de equilibrado estático para poder equilibrar los caudales de los circuitos. De esta forma conseguiremos equilibrar los circuitos de calefacción y conseguir en todo momento los caudales de diseño.

Esta distribución se puede ver reflejada en el plano de esquema de principio.

Para prevenir los golpes de ariete, provocados por la rápida apertura o cierre de elementos tales como válvulas de cierre rápido o la puesta en marcha de las bombas, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a los elementos que los provocan.

2.3.1.2. Dimensionamiento de las redes de tuberías.

Tan solo se dimensionarán las tuberías a colocar entre caldera y colectores, ya que el resto de la instalación se mantendrá.

El dimensionamiento y diseño de las redes de fluidos se ha realizado según la IT 1.3.4.2. Los diámetros adoptados se especifican en los planos que se adjuntan.

Se adjuntan esquemas con las secciones de todos los circuitos con su potencia correspondiente, habiéndose tenido en cuenta de no superar los 40 mm.c.a./m. en la pérdida de carga unitaria, ni la velocidad de 2 m/seg. en circuitos secundarios. El equilibrado de cada circuito se realiza fácilmente con un reglaje de las válvulas. En cada equipo existirá en el retorno una válvula de equilibrado.

2.3.2. AISLAMIENTO DE REDES DE TUBERIAS.

1. Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

a) temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;

b) temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados, en considerando como tal los falsos techos.

2. Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

3. Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

4. Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante “traceado” de la tubería excepto en los subsistemas solares.

5. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que $50 \text{ MPa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s/g}$. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

6. En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general

las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

7. Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo.

Así mismo, en los tránsitos exteriores, se protegerá la tubería mediante chapa de aluminio.

2.3.3. EQUIPOS DE BOMBEO.

2.3.3.1. Grupos de bombeo.

Como ya se ha comentado, existencuatro circuitos de calefacción cuyo fluido caloportadorserá el agua. Cada uno de ellos cuenta con su propio grupo de bombeo, el cual será sustituido con la intervención aquí estudiada. Además se incluirán nuevos grupos de bombeo entre caldera y colectores, y uno adicional en forma de bypass a los circuitos de calefacción.

FUNCIÓN BOMBA	MARCA Y MODELO SUSTITUTORIO
Bypass	WILO STRATOS 50/1-12
Naves 1,2,3	WILO STRATOS 50/1-12
Pabellón B	WILO STRATOS 50/1-12
Pabellón C	WILO STRATOS 50/1-12
Pabellón A	WILO STRATOS 50/1-12
Caldera	WILO STRATOS 50/1-9 (2Uds)

Todas las bombas deben protegerse por medio de filtros de malla o tela metálica, situados aguas arriba del elemento a proteger.

Las bombas elegidas se dimensionan para transportar el caudal requerido y vencer las pérdidas de carga de los circuitos.

La distribución se observa en el ESQUEMA DE PRINCIPIO incluido en los planos.

2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.

2.4.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE CONTROL DE CLIMATIZACIÓN.

Todo centro educativo estará dotado de un sistema de control de la instalación de climatización caracterizado por:

1. El sistema de control será abierto, es decir, cuando cumpla los siguientes requisitos:
 - a) Permita la modificación libre de cualquier parámetro en el sistema.
 - b) Se pueda integrar en cualquier sistema de comunicación M-bus, Bacnet, o equivalente.
 - c) Su uso es independiente de los equipos que lleve asociados (por ejemplo sondas de temperatura).
2. Se prevé al menos 2 jornadas en horario de mañana de formación in situ de la instalación.
3. Las prescripciones técnicas del sistema de control será el siguiente o equivalente:
 - a) Protocolo abierto BACnet nativo según DIN EN ISO 16484-5
 - b) Regulador modular de BUS, de libre parametrización, para instalaciones de calefacción y

c) Climatización. Características:

- Incorpora un solo mando giratorio para su manejo y tres pulsadores.
- Visualización gráfica de históricos.
- Amplia pantalla retro-iluminada.
- Bornas enchufables y conmutables como entradas-salidas, binarias y analógicas
- Cuatro niveles de prioridad mediante códigos de accesos
- Instalación sobre carril DIN EN 50022 para facilitar su montaje
- Incorpora ocho programas horarios
- Ampliación de señales con módulos FBU y FBM
- Comunicación:
- Conexión a Ethernet RJ45 para redes. Cable (Cat 5, 10/100Mbit)
- Mando remoto integrado mediante PC.
- Servidor WEB integrado
- BACnet nativo según DIN EN ISO 16484-5
- Interfaces: RJ 45
- Alimentación: 110.. 220V CA +/- 10% 50..60 Hz; 10VA
- Procesador 32 Mbyte dyn.RAM 512 kBytestart.
- Protección IP20

2.4.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL.

Para el control de la instalación que nos ocupa se utilizará el sistema de control automático existente que realiza la puesta en marcha y parada de la instalación automáticamente mediante un sistema de control predictivo, basado en las previsiones climatológicas realizadas el día anterior. Por tanto, tras la puesta en marcha de la nueva instalación los circuitos de calefacción se activarán en función de la previsión climatológica realizada el día anterior, gestionando el paro / marcha de la bombas de los circuitos de agua caliente.

Este sistema está compuesto por:

- Centralita de regulación y control de Climatización.
- Sonda detectora de la temperatura de impulsión, para el control de la temperatura de impulsión, a situar en cada salida de los distintos circuitos.
- Sonda de temperatura ambiente por planta en cada edificio, para el control de la temperatura en los recintos a calefactar. Estas sondas se distribuyen de la siguiente manera:

PABELLÓN C-D-E:

- Planta baja: 4 sondas de temperatura.
- Planta primera: 8 sondas de temperatura.

PABELLÓN A:

- Planta primera: 4 sondas de temperatura.
- Planta segunda: 4 sondas de temperatura.

- Planta tercera: 4 sondas de temperatura.

PABELLÓN B:

- Planta primera: 4 sondas de temperatura.
- Planta segunda: 4 sondas de temperatura.

Los propios grupos generadores de calor antiguos disponían un cuadro propio de control que gestionaba el arranque y paro de la caldera y el cual está comunicado con el sistema de control de la sala, encargado éste de la regulación de la temperatura de preparación del agua caliente de calefacción. Desde el control maestro de calefacción se regulan también el arranque/paro de las calderas y de las bombas y se tomarán señales de alarma y señales de temperatura de ida y retorno.

Dado que los equipos de generación y las bombas de impulsión se modifican, se hace necesaria la instalación de dos nuevos sensores de temperatura, un equipo de control para los nuevos equipos incluidos en la programación y, como consecuencia de lo anterior, se torna necesaria la reprogramación del actual sistema de control.

Así, el listado de señales nuevas a añadir será el siguiente:

SEÑALES DE NUEVA PRODUCCIÓN							
NÚMERO EQUIPO	NOMBRE	TIPO DE SEÑAL	ED	SD	ET	EA	SA
Sonda Temp S1	S1	Sonda impulsión Caldera	-	-	1	-	-
Sonda Temp S2	S2	Sonda retorno Caldera	-	-	1	-	-
Caldera	C1	Marcha caldera	-	1	-	-	-
		Estado Caldera	1	-	-	-	-
		Avería Caldera	1	-	-	-	-
		Señal Control	-	-	-	-	1
Bomba Caldera	BC1	Marcha Bomba	-	1	-	-	-
		Estado Bomba	1	-	-	-	-
		Avería Bomba	1	-	-	-	-
SEÑALES AÑADIR EN CUADRO			4	2	2	0	1

2.4.3. CONTROL DE LA CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS.

Según se indica en la IT 1.2.4.3.2 del RITE:

1. Los sistemas de climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico.
2. De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la

humedad relativa de los locales, los sistemas de control de las condiciones termohigrométricas se clasificarán, a efectos de aplicación de esta IT, en las categorías indicadas de la tabla 2.4.3.1.

3. El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los locales, según las categorías de la tabla 2.4.3.1, es el siguiente:

a) THM-C1

Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se instalará una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los locales principales de las mismas (sala de estar, comedor, dormitorios, etc.).

b) THM-C2

Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

c) THM-C3

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

d) THM-C4

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

e) THM-C5

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

En nuestro caso, el sistema proyectado se ajusta al sistema de control definido en el RITE como THM-C1, ya que se controla tanto la temperatura del fluido de cada uno de los circuitos, como la temperatura exterior mediante un sistema predictivo.

2.4.4. CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS.

1. Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios. El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida a cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.
2. Las instalaciones térmicas de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción, dispondrán de dispositivos que permita efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.
3. Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada en centrales de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda.
4. Las instalaciones térmicas de potencia útil nominal en refrigeración mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica (maquinaria frigorífica, torres y bombas de agua refrigerada, esencialmente) de

forma diferenciada de la medición del consumo de energía del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

5. Los generadores de calor y de frío de potencia térmica nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

6. Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor que 20 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar las horas de funcionamiento del equipo.

7. Los compresores frigoríficos de más de 70 kW de potencia útil nominal dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de arrancadas del mismo.

En el estudio que nos ocupa no se ha previsto la instalación de un nuevo contador de energía térmica, pues ya existe uno entre caldera y colectores, y éste se mantendrá según se indica en el esquema de principio. Tampoco se considera un contador de energía eléctrica independiente para la producción de calor dentro del cuadro, pues también existe y se mantiene. En cuanto a los contadores de horas de funcionamiento y arrancadas, el propio grupo generador dispone de dichos elementos en su funcionamiento interno.

2.5. Estimación del consumo.

En el presente apartado, se estimará el consumo de energía en el edificio, relativo al normal funcionamiento del mismo, debido a la instalación de calefacción.

Para ello, se desarrollará el cálculo con las siguientes premisas:

- Se hará un cálculo en función de la potencia instalada, tomando como valor referencia la

existente actualmente → 855kW.

- Se toman, de la Guía Técnica 12 del IDAE: Condiciones climáticas exteriores de proyecto; los valores medios mensuales de “Grados día de calefacción con base 15/15” y valor de “temperatura seca mínima” (-4.1).
- Se toman como condiciones interiores de cálculo 21°C.
- Se toman meses de 30 días de 24 horas cada uno, con ocupación normal de 16 horas/día durante 22 días laborables (ocupación 0,49), de octubre a abril. Los meses de enero, abril y diciembre, se reducen por período vacacional a 17 días laborables (ocupación 0,38).
- En base a la potencia instalada, al valor medio mensual de “Grados día de calefacción con base 15/15” y a la ocupación prevista, se calcula la demanda media mensual de calefacción, utilizando como referencias la temperatura interior y exterior ya citadas.
- Se calculan los consumos en base al rendimiento de los equipos, tanto antiguos como nuevos.
- En base a un precio estimado para los diferentes combustibles (gasóleo 0,065€/kWh, y gas natural 0,035€/kWh), se estiman los costes energéticos anuales asociados a la instalación de calefacción del edificio, y se valoran los ahorros generados por la instalación propuesta respecto de la existente.

Con todo ello obtenemos los siguientes resultados:

CONSUMOS CALOR													
	Periodo												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Grados/día	346	274	202	154	76	19	9	8	23	93	237	334	1781
Grados/Hora (15 °C)	4844	3836	2828	2156	1064	266	126	112	406	1302	3318	4676	24334
Demanda Calefacción Kwh	165.664,80	131.191,20	96.717,60	73.735,20	36.388,80	3.037,20	4.309,20	3.830,40	13.885,20	44.528,40	113.475,60	153.919,20	852.742,80
Ocupación preintra	38%	49%	49%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	49%	49%	38%	38%
Consumo Calefacción Kwh	62.952,62	64.283,69	47.391,62	28.019,38	-	-	-	-	-	21.818,92	55.603,04	60.769,30	340.838,57
Consumo TOTAL Kwh	62.952,62	64.283,69	47.391,62	28.019,38	-	-	-	-	-	21.818,92	55.603,04	60.769,30	340.838,57
GENERACION CALOR													
	Periodo												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Caldera	62.952,62	64.283,69	47.391,62	28.019,38	-	-	-	-	-	21.818,92	55.603,04	60.769,30	340.838,57
Generación calor TOTAL Kwh	62.952,62	64.283,69	47.391,62	28.019,38	-	-	-	-	-	21.818,92	55.603,04	60.769,30	340.838,57
Energía Gas Natural Generación calor Kw	64.237,37	65.595,60	48.358,80	28.591,20	-	-	-	-	-	22.264,20	56.737,80	62.009,49	347.794,46
COMPARATIVA ECONOMICA SISTEMA CONVENCIONAL FRENTE A PROYECTO													
SISTEMA CONVENCIONAL	Caldera a gasóleo			SISTEMA PROYECTO			Caldera a gas natural						
Demanda de calor	340.838,57 kwh/año			340.838,57 kwh/año			340.838,57 kwh/año						
Demanda de frío	-			-			-						
Energía calor	Gasóleo			Gas Natural			Gas Natural						
Energía frío	-			-			-						
Precio energía calor	0,065 €/kwh			Precio energía calor			0,035 €/kwh						
Precio energía frío	0 €/kwh			-			0 €/kwh						
Energía utilizada para Generación calor (tend. 0,88)	387.316,55 kwh/año			Energía utilizada para Generación calor			347.794,46 kwh/año						
Energía utilizada Generación de frío (coop. 3,5)	-			Energía utilizada Generación de frío			-						
COSTE GENERACION DE CALOR	25.175,58 /año			COSTE GENERACION DE CALOR			12.172,81 /año						
COSTE GENERACION DE FRIO	-			COSTE GENERACION DE FRIO			-						
COSTE ENERGETICO TOTAL	25.175,58 /año			COSTE ENERGETICO TOTAL			12.172,81 /año						
										AHORRO ENERGETICO TOTAL			
										13.002,77 /año			

Como se puede apreciar, con las condiciones descritas, la nueva instalación generará unos ahorros de 13.000€ anuales.

2.6. Calificación energética del edificio.

La calificación energética del edificio se adjunta al presente documento como documento independiente.

3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

3.1. Sala de calderas.

3.1.1. GENERALIDADES.

La sala de calderas cumplirá la norma UNE 60.601:2013 relativa a Instalación de calderas a gas y/o agua caliente de consumo calorífico normal superior a 70 kW, así como la parte correspondiente en el RITE.

Está situada en la planta baja del EDIFICIO A, con las dimensiones que se detallan en planos adjuntos y las cuales cumplen con la norma antes mencionada.

El acceso a la misma se realizará tanto desde el exterior como desde el interior del propio edificio a través de un vestíbulo de independencia.

Las dimensiones previstas de la sala serán de 20,96m², con un vestíbulo de independencia de 4,06m².

La tubería de gas penetrará en la sala de calderas, atravesando el muro que la separa del exterior, por lo que también deberá de ser protegida con elementos de protección o pasamuros, realizándose la distribución interior en la sala de calderas en tubo de acero DIN 2440 sin envainar y cuyo trazado será visto en toda la sala, protegiéndose con imprimación de pintura antioxidante y acabado de dos manos de pintura amarilla con RAL según norma UNE 100100:2000. Además, se sujetará mediante abrazaderas de apriete por tornillo con recubrimiento de goma para evitar el contacto entre ésta y la tubería.

3.2. Características estructurales y dimensionales de la sala de calderas.

3.2.1. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO.

Se considera a efectos de las condiciones de protección contra incendios y según la Sección SI 1 del CTE, como local de riesgo medio, debiendo de cumplir con lo especificado en el punto 2 y 4 de dicha sección.

Se colocará un extintor en el exterior de la sala de calderas, en el vestíbulo de independencia, y otro próximo al equipo de eficacia mínima 21A-113B, por lo tanto, un mínimo de dos unidades.

3.2.2. RESISTENCIA MECÁNICA DE CERRAMIENTOS.

La sala de calderas dispondrá de una superficie no resistente que en metros cuadrados será la centésima parte del volumen de la sala expresado en metros cúbicos, con un mínimo de 1 m². Puesto que en nuestro caso el volumen de la sala es aproximadamente de 85 m³, la superficie no resistente elegida será de 1m². Ésta quedará justificada con la propiapiuerta exterior de la sala, pues será de baja resistencia.

3.2.3. ACCESOS. AISLANTES.

La sala de calderas dispone de un acceso, cuya puerta tendrá una permeabilidad no superior a 1 l / s m² bajo una presión diferencial de 100 Pa. La puerta de acceso comunicará directamente con el exterior y sus dimensiones mínimas serán de 0,8 m de ancho por 2 m de alto.

Deberá abrirse en el sentido de la salida de la sala estando previsto de cerradura y cierre

antipánico.

En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se deben colocar las siguientes inscripciones:

SALA DE MÁQUINAS

GENERADORES DE GAS

PROHIBIDA LA MANIPULACIÓN A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

3.3. Instalación Eléctrica.

Todas las salas de máquinas, al disponer de sistema de detección y corte, quedan desclasificadas.

En este caso, se dispondrá un sistema de detección y corte formado por 2 detectores de gas sobre techo, conectados a una centralita que comanda una electroválvula situada en el exterior de la sala, por lo tanto, queda desclasificada la sala.

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala, o al menos el interruptor general, debe de estar situado en las proximidades de la puerta principal de acceso; en este caso se desplazará al vestíbulo que da acceso a la sala. Este interruptor no debe poder cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala.

En este caso se desplazará el cuadro existente al vestíbulo de entrada, realizando en el mismo las modificaciones pertinentes para adecuarlo a los nuevos equipos. Dada la configuración de la sala prevista, la cual será similar a la existente cambiando los equipos en su interior por otros más eficientes y adaptados al consumo de gas, estos cambios no afectarán a su estructura interna, salvo la inclusión de la centralita de gas.

El nivel medio de iluminación en servicio de las salas de máquinas debe de ser suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección y, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5. Para conseguir estos parámetros, se sustituirán las luminarias existentes por otras adecuadas a tal uso.

3.4. Aire para la combustión y ventilación inferior.

En locales que contienen aparatos a gas se hace necesario practicar ventilaciones con el fin de favorecer la combustión y de renovar el aire interior de los mismos.

En el caso de la ventilación de la sala de calderas, se han tenido en cuenta las normas UNE 60601 relativa a las salas de máquinas con equipos que utilizan combustibles gaseosos y la norma UNE 100020 relativas a salas de máquinas en general.

Según la tabla 1 de la UNE 60601:2013, en función de las condiciones de ubicación y configuración de la sala, así vendrán marcados los requisitos de ventilación:

CONDICIONES VENTILACIÓN						
LOCAL	TIPO DE LOCAL	UBICACIÓN	TIPO DE GAS	SUPERFICIE NO RESIST.	PERMITIDO	SOLUCIÓN
Sala de calderas	Existente	Sobre primer sótano	GN (d=0,6)	SÍ	SÍ	(A o B) + D

Se plantea como solución posible, por tanto, una opción A o B más D, siendo A una ventilación natural, B una ventilación forzada y D un sistema de detección y un sistema de corte.

Para la sala en cuestión se definirá un sistema A+D, es decir, con ventilación natural y sistema de detección y sistema de corte.

3.5. Entrada de aire para combustión.

Con carácter general, la sección libre total de los orificios de entrada de aire a través de las paredes exteriores debe de ser de 5 cm² por cada kW de consumo calorífico total de los generadores instalados. Este resultado, se mayorará para corregir el efecto de las lamas de la reja con que se protegerá el orificio (+50%), además de requerir una corrección por forma rectangular (+5%):

RECINTO	Pins (kW)	Nº HUECOS	RATIO POTENCIA	SUP.EFECTIVA REJILLA (%) (1)	CORRECCIÓN FORMA (%) ⁽²⁾	Smín (m ²)	REJILLA ELEGIDA (mm)	SUPERFICIE PROYECTADA (m ²)
Sala de calderas	922	2	5 cm ² /kW	+50	+5	0,73	750x500	0,75

⁽¹⁾ Corrección por suponer el porcentaje de huecos en la rejilla de un 50%.

⁽²⁾ Si el orificio de entrada de aire es de forma rectangular su sección libre total se aumentará un 5%.

Este orificio de entrada de aire deberá tener situada su parte superior como máximo a 0,50 m del nivel del suelo y debe distar al menos 0,5 m de otra abertura distinta de la entrada de aire de la sala de calderas.

3.6. Ventilación superior.

La sección mínima de este orificio viene definida por la superficie de la sala, siendo la superficie de

orificio requerida, en centímetros cuadrados, diez veces la superficie de la sala en metros cuadrados. Teniendo en cuenta que el orificio será de forma rectangular, habrá de aumentarse su superficie en al menos un 5%. Además, se mayorará para corregir el efecto de la reja exterior con que se protegerá el orificio (50%):

RECINTO	SUPERFICIE (m ²)	RATIO SUPERFICIE	S efectiva REJILLA (%) ⁽¹⁾	CORRECCIÓN FORMA (%) ⁽²⁾	SUPERF. MÍNIMA (m ²) ⁽³⁾	REJILLA ELEGIDA (mm)	SUPERFICIE PROYECTADA (m ²)
Sala de calderas	20,96	10 x S	+50	+5	0,033	200x200	0,04

⁽¹⁾ Corrección por suponer el porcentaje de huecos en la rejilla de un 50%.

⁽²⁾ Si el orificio de entrada de aire es de forma rectangular su sección libre total se aumentará un 5%.

Estos orificios garantizarán una adecuada evacuación de aire de la sala. El orificio de la ventilación superior tendrá su borde inferior a menos de 30 cm del techo.

3.7. Sistema de detección y corte de la sala de calderas.

En la sala de calderas se instalará el sistema de seguridad contra fugas de gas, formado por una centralita, un detector de gas por cada 25 m² de sala con un mínimo de dos unidades y una válvula de corte automático.

En nuestro caso, se deberá de instalar un sistema de detección y corte formado por 2 detectores de gas sobre techo, conectados a una centralita que comanda una electroválvula situada en el exterior de la sala.

Será necesaria la instalación de una válvula de corte automática de tipo todo o nada en la línea de alimentación a la sala de máquinas, que deberá estar situada en el exterior del recinto. En el caso de que esto último no fuera posible, la válvula se debe de situar lo más próxima posible a la entrada de la conducción de gas a la sala. La válvula debe de ser normalmente cerrada y de rearme automático, y estará comandada por la centralita de gas, la cual recibirá las señales de los detectores de gas antes mencionados. En caso de falta de energía la válvula deberá de permanecer cerrada.

La centralita de gas se situará en el exterior de la sala en el vestíbulo de independencia de la misma.

3.8. Chimeneas y conductos de humos.

El generador de calor de la sala formado por dos módulos cuenta con una única salida de humos, que se conducirá hasta el hueco para la chimenea existente dentro de la sala.

Toda la conducción de humos será de nueva instalación, realizada con diámetro interior de 350 mm. La chimenea será de doble pared con aislamiento intermedio de 50 mm, siendo en su cara interior de acero inoxidable AISI 316 y en su cara exterior de acero galvanizado por discurrir en su recorrido por un patinillo interior.

En todo caso, las especificaciones técnicas y justificación de las normativas pertinentes, se realizarán de acuerdo siempre a la norma UNE-EN 13.384-1.

En todo caso, la distribución de las extracciones se puede comprobar en el documento PLANOS.

3.9. Alimentación y vaciado.

La alimentación de agua al circuito actual de la sala de calderas se realiza por medio de un grupo de llenado automático, al que se acompaña de un grupo de llenado manual formado por válvula de corte y válvula de retención. El diámetro de conexión mínimo será el reflejado en la IT 1.3.4.2.2.

Para poder vaciar las instalaciones, cada ramal y colector de calefacción llevará un desagüe individual cuyo diámetro será en el indicado en la IT 1.3.4.2.3.

3.10. Expansión.

Para el cálculo del sistema de expansión aplicaremos todas las recomendaciones y cálculos referidos a la norma UNE 100-155:2004 partiendo de los datos obtenidos de nuestro sistema, tales como temperaturas y volúmenes de agua en el sistema.

Se considera que el sistema de expansión actual se encuentra en buenas condiciones, por lo que no se realizará un cambio de estos equipos en la sala.

3.11. Soportes y dilataciones.

Estarán soportadas adecuadamente de forma que no transmitan vibración a la estructura del edificio. Para ello se definirán soportes tipo muelle-amortiguador, específicos para cada punto de apoyo.

La suportación de la tubería se realizará atendiendo a la norma UNE 100-152:2004.

En el caso de las dilataciones se colocarán elementos dilatadores o liras con el fin de eliminar los

problemas derivados de este fenómeno en los soportes y apoyos de las tuberías. La colocación de dilatadores atenderá a la norma UNE 100-156:2004.

3.12. Instalación de protección contra incendios.

En el vestíbulo de acceso a la sala de calderas se instalará un extintor manual de eficacia 21A-113B, así como otro en el interior de la sala.

Estos extintores estarán homologados, se revisarán periódicamente y se mantendrán en perfecto estado de conservación.

4. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.

4.1. Generalidades

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en UNE 100010, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el director de obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del director de obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

4.2. IT 2.2.2 Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua.

4.2.1. IT 2.2.2.2 PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DE REDES DE TUBERÍAS

La limpieza podrá efectuarse llenando la red y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante. El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.

Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

4.2.2. IT 2.2.2.3 PRUEBA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDAD.

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

4.2.3. IT 2.2.2.4 PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA.

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces, con un mínimo de 6 bar.

Para los circuitos primarios de las instalaciones de energía solar, la presión de la prueba será de una vez y media la presión máxima de trabajo del circuito primario, con un mínimo de 3 bar, comprobándose el funcionamiento de las líneas de seguridad.

Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

4.2.4. IT 2.2.2.5 REPARACIÓN DE FUGAS.

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

4.3. IT 2.2.4 Pruebas de libre dilatación.

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

4.4. IT 2.2.6 Pruebas de estanqueidad de chimeneas.

La estanquidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante.

4.5. IT 2.2.7 Pruebas finales.

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6 del RITE.

Las pruebas de libre dilatación y las pruebas finales del subsistema solar se realizarán en un día soleado y sin demanda. En el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario, a realizar con este lleno y la bomba de circulación parada, cuando el nivel de radiación sobre la apertura del captador sea superior al 80% del valor de irradiancia fijada como máxima, durante al menos una hora.

4.6. IT 2.3 Ajuste y equilibrado.

Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia. La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

4.6.1. IT 2.3.3 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua.

De cada circuito hidráulico se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales, comprobando que el fluido anticongelante contenido en los circuitos expuestos a heladas cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

Cada bomba, de la que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustada al caudal de diseño, como paso previo al ajuste de los generadores de calor y frío a los caudales y temperaturas de diseño, al igual que las unidades terminales.

En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se deberá ajustar el valor del punto de control del mecanismo al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado.

Cuando exista más de una unidad terminal de cualquier tipo, se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales, mediante el procedimiento previsto.

De cada intercambiador de calor se deben conocer la potencia, temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesan.

Cuando exista más de un grupo de captadores solares en el circuito primario del subsistema de energía solar, se deberá probar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales de la instalación mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.

Cuando exista riesgo de heladas se comprobará que el fluido de llenado del circuito primario del subsistema de energía solar cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

Se comprobará el mecanismo del subsistema de energía solar en condiciones de estancamiento así como el retorno a las condiciones de operación nominal sin intervención del usuario con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

4.6.2. IT 2.3.4 CONTROL AUTOMÁTICO.

A efectos del control automático, se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.

Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484.

Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberán ser realizados por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

4.7. IT 2.4 Eficiencia energética.

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- a) Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen;
- b) Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.
- c) Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica;
- d) Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable;
- e) Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control;
- f) Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen;
- g) Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes
- h) previstos en el proyecto o memoria técnica;
- i) Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo;
- j) Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

4.8. Puesta en marcha y recepción.

4.8.1. CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN.

Una vez finalizada la instalación, realizadas las pruebas de puesta en servicio de la instalación con resultado satisfactorio, el instalador habilitado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de la instalación.

Para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo competente de la Comunidad Autónoma donde radique la instalación, para lo que se deberá presentar ante el mismo un proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada, el citado certificado de la instalación y un certificado de inspección inicial con calificación aceptable, cuando sea preceptivo.

4.8.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios en presencia del director de obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación con el que se dará por finalizado el montaje de la instalación. En el momento de la recepción provisional, la empresa instaladora deberá entregar al director de obra la documentación siguiente:

- Una copia de los planos de la instalación realmente ejecutada, en la que figuren, como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de la sala de máquinas y los planos de plantas, donde debe indicarse el recorrido de las conducciones de distribución de todos los fluidos y la situación de las unidades

terminales

- Una memoria descriptiva de la instalación realmente ejecutada, en la que se incluyan las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo
- Una relación de los materiales y los equipos empleados, en la que se indique el fabricante, la marca, el modelo y las características de funcionamiento, junto con catálogos y con la correspondiente documentación de origen y garantía
- Los manuales con las instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento, junto con la lista de repuestos recomendados
- Un documento en el que se recopilen los resultados de las pruebas realizadas
- El certificado de la instalación firmado

El director de obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobado su contenido y firmado el certificado, al titular de la instalación, quién lo presentará a registro en el organismo territorial competente.

En cuanto a la documentación de la instalación se estará además a lo dispuesto en la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y disposiciones que la desarrollan.

4.8.3. RECEPCIÓN DEFINITIVA Y GARANTÍA.

Transcurrido el plazo de garantía, que será de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en recepción definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el período de garantía.

Si durante el período de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, éstos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.

5. COMBUSTIBLE.

El combustible empleado es el Gas Natural, cuya instalación, acometida y regulación se definen a continuación.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

En el edificio objeto del presente estudio, se proyecta una instalación consumidora de gas natural. Por tanto, la finalidad de la actuación aquí estudiada es el desarrollo de una nueva instalación consumidora de gas, para hacerla segura y funcional ante los futuros usos previstos.

El alcance que este proyecto pretende abarca la acometida, ARM, líneas de distribución e instalación de equipos.

2. APARATOS RECEPTORES.

Los aparatos receptores de Gas Natural dentro del edificio, serán los que se listan a continuación:

EQUIPOS	Nº EQUIPOS	POTENCIA/EQUIPO (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Caldera 922kW	1	922	922
		Σ POTENCIAS	922

3. CONSUMO DE GAS NATURAL.

Considerando la previsión de consumos futuros y un poder calorífico inferior (PCI) para el gas de 9200 Kcal/Nm³, se tiene un consumo total de la instalación de 87m³(n)/h, caudal para el cual se dimensiona la acometida.

4. CONDICIONES DE DISEÑO.

La instalación de acometida, regulación y medida se ha diseñado para el máximo consumo esperado.

El edificio cuenta con un único armario de regulación y medida con contador. De acuerdo con los consumos anteriores, el rango de trabajo del contador deberá poder ser capaz de contar con caudales máximos previstos y también los mínimos.

La presión de distribución de gas en la zona es de Media Presión, y estará entre 0,4 y 4 kg/cm².

La instalación constará de las siguientes partes:

- Acometida
- Llave de acometida
- Llave de edificio
- Armario de Regulación y Medida
- Derivaciones a instalaciones receptoras

En el siguiente apartado se describen detalladamente cada una de las partes de la línea de distribución.

5. LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN.

5.1. Acometida.

La acometida es la parte de la canalización de gas comprendida entre la red de distribución y la llave de acometida. No forma parte de la instalación receptora.

El tallo de la acometida a la parcela se protegerá con dos manos de imprimación asfáltica y dos capas de cinta tipo denso solapadas al 50% y envainada hasta la entrada de la A.R.M.

En este tramo y enterrada con arqueta se encuentra la llave de acometida de la Compañía suministradora.

Este tramo se clasifica en media presión B (0,4 – 4 kg/cm²).

TRAMO	MATERIAL TUBERÍA	MATERIAL VAINA	PRESIÓN (bar)	DIÁMETRO
Acometida	Polietileno	-	0,4-4	DN 40

5.2. Llave de acometida.

Es la llave que da inicio a la instalación receptora de gas. El emplazamiento lo debe decidir la empresa distribuidora, situándola próxima o en el mismo límite de la propiedad.

En instalaciones que dispongan de armario de regulación situado en el límite de la propiedad o en la fachada del edificio, con el acuerdo previo de la empresa distribuidora, puede hacer las

funciones de llave de acometida el dispositivo que contiene el citado armario, accionable desde el exterior y que puede interrumpir el paso de gas al citado conjunto de regulación.

5.3. Acometida interior.

Es el tramo de conducción de gas comprendida entre la llave de acometida y la llave de usuario, o en su defecto hasta el A.R.M.

Este tramo se clasifica en media presión B (0,4 – 4 kg/cm²).

TRAMO	MATERIAL TUBERÍA	MATERIAL VAINA	PRESIÓN (bar)	DIÁMETRO
Acometida interior	Polietileno	-	0,4-4	DN 40

5.4. Llave de edificio.

La llave de edificio se debe de instalar lo más cerca posible de la fachada del edificio o sobre ella misma, y debe de permitir cortar el servicio de gas a éste. El emplazamiento lo determinan la empresa instaladora y la empresa distribuidora de acuerdo con la Propiedad.

Esta llave se debe instalar si la longitud de la acometida interior, medida entre la llave de acometida y la fachada del edificio, es igual o superior a:

- 25 m en tuberías vistas;

- 4 m en tuberías enterradas
- En todos los casos en el que la acometida suministre a más de un edificio.

En nuestro caso la acometida interior es enterrada con una distancia prevista de 10 m, y por lo tanto se hace necesaria su instalación.

5.5. Armario de Regulación y medida.

Se utilizará un armario de regulación y medida, situado en el límite de la parcela y con acceso desde el exterior, según se refleja en el capítulo de planos.

Este armario regulará en su interior la presión del gas de entrada de 0,4-4 Kg/cm² (media presión B) hasta la presión de distribución establecida. Contará con todos los elementos necesarios de corte y seguridad, y su construcción deberá de cumplir con la norma UNE 60670-5.

Los reguladores deben incorporar elemento filtrante y válvula de seguridad por mínima presión (si ésta no existen las instalaciones individuales a las que suministra), y el conjunto se debe instalar entre sendas válvulas que permitan su sustitución o desmontaje parcial para efectuar tareas de mantenimiento.

Los equipos de regulación y medida se seleccionarán en base a las condiciones establecidas para los aparatos receptores y teniendo especialmente en cuenta sus consumos horarios máximo y mínimo y sus consumos al cabo del año.

Los equipos de regulación serán:

LÍNEA	Q _{máx} (Nm ³ /h)	Q _{mín} (Nm ³ /h)	P _{entrada} (bar)	P _{salida} (mbar)
Regulación ARM	86,2	11,40	4	55
Rampa de gas calderas	43,1	11,40	0,055	22

Los equipos de regulación incorporarán VIS de máxima y mínima.

Los equipos de medida serán:

LÍNEA	Q _{máx} (Nm ³ /h)	Q _{mín} (Nm ³ /h)	P (mbar)	TAMAÑO CONTADOR
Contador de pistones	100	11,40	55	G-65

5.6. Línea de distribución. Derivaciones a instalaciones receptoras.

La distribución a las distintas derivaciones se realizará según se indica en la tabla anexa, realizándose transiciones acero-polietileno en los tránsitos aéreo-enterrado, en caso de ser necesarias.

La tubería se dispondrá con imprimación de pintura antioxidante y acabado de dos manos de pintura amarilla con RAL según norma UNE 100100:2000. Además, se sujetará mediante abrazaderas de apriete por tornillo con recubrimiento de goma para evitar el contacto entre ésta y

la tubería. También estará protegida con elementos de protección o pasamuros, en los puntos en los que atraviese cualquier tipo de elemento constructivo.

En los puntos de consumo se colocarán reguladores de presión para reducir la presión a la de consumo de los equipos la cual deberá de ser marcada por el fabricante de los mismos. Estos reguladores estarán incluidos dentro de rampas de gas compuestas por llave de corte, filtro, el propio regulador y manómetros a la entrada y a la salida de la misma.

En los recintos con equipos consumidores de gas, con potencias conjuntas superiores a 70 kW, se instalarán en su exterior, armarios para alojar la electroválvula y una llave de corte manual. La electroválvula será de corte automático y estará comandada desde la centralita de gas de los recintos a los cuales alimenta.

TRAMO	MATERIAL TUBERÍA	MATERIAL VAINA	PRESIÓN (bar)	DIÁMETRO
Distribución exterior	Polietileno	-	0,055	DN 90

La configuración de las líneas de distribución, aquí descrita, se puede comprobar en el documento PLANOS.

6. MATERIALES UTILIZADOS.

6.1. Acometida interior.

La acometida estará situada en los límites de la parcela. Cumplirá la norma UNE 60311:2015 sobre canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar.

La distribución de la acometida hasta el edificio irá enterrada y cumplirá con los siguientes requisitos:

- Toda acometida debe incluir una llave o válvula general de acometida.
- Se instalará preferentemente enterrada, debiendo señalizarse de forma adecuada, admitiéndose aéreas y fijadas a las edificaciones tuberías metálicas cuyo diámetro nominal no exceda de 50 mm.
- El trazado de la acometida debe discurrir, preferentemente, de forma perpendicular al eje de la canalización de la que deriva, siendo lo más corta posible.
- La toma de acometida se debe realizar mediante téis o accesorios adecuados de derivación. La toma de acometida en redes en carga con MOP superior a 0,4 bar debe realizarse mediante dispositivos específicos de toma den carga.
- Las acometidas de nueva construcción se deben realizar de polietileno.

Para la acometida el material utilizado es, como ya se citó en el apartado anterior, de polietileno SDR 11, no siendo usado estando a la intemperie. Las temperaturas de operación no deben ser

inferiores a -20 °C ni superar los 40 °C.

La canalización de polietileno cumplirá con las especificaciones de la norma UNE 12007-2:2013.

La distribución en polietileno de la acometida irá enterrada desde la red general de distribución hasta el límite de la parcela. La canalización ira enterrada con una profundidad no inferior a 0,5 metros.

6.2. Líneas de Distribución.

Deberán de cumplir con lo indicado en la norma UNE 60670-4, dado que la presión de trabajo es en todo caso inferior a 5 bar.

Los tramos enterrados de la distribución de gas se realizarán en polietileno SDR 11, mientras que, por el contrario, los tramos aéreos se realizarán en acero DIN-2440. En el caso de estos últimos, en caso de discurrir por recintos no ventilados, dicha distribución irá envainada, también en acero de la misma calidad, según se describe en la norma UNE 60670-6 de requisitos de ventilación de los locales que contienen aparatos a gas de circuito abierto.

La distribución en tubería de acero debe de cumplir con las Normas UNE-EN 12007-3, UNE 12208-2, UNE 12208-1, UNE 36801 y UNE 60302.

Para la distribución enterrada deberá colocarse un sistema adecuado de indicación de la existencia de la tubería de gas enterrada.

Como ya se citó, la distribución hasta los puntos de consumo se realizará en polietileno en aquellos tramos que discurran enterrados y en acero DIN 2440 en los tramos aéreos.

6.3. Chimeneas y conductos de humos.

El generador de calor de la sala formado por dos módulos cuenta con una única salida de humos, que se conducirá hasta el hueco para la chimenea existente dentro de la sala.

Toda la conducción de humos será de nueva instalación, realizada con diámetro interior de 350 mm. La chimenea será de doble pared con aislamiento intermedio de 50 mm, siendo en su cara interior de acero inoxidable AISI 316 y en su cara exterior de acero galvanizado por discurrir en su recorrido por un patinillo interior.

En todo caso, las especificaciones técnicas y justificación de las normativas pertinentes, se realizarán de acuerdo siempre a la norma UNE-EN 13.384-1.

La distribución de las extracciones de humos se puede comprobar en el documento PLANOS.

6.4. Grupos de Regulación de los quemadores.

A la entrada de los aparatos se colocarán las correspondientes rampas de regulación con el fin de reducir la presión de la línea de distribución interior a la de consumo de los aparatos, así como filtrar cualquier partícula que pueda arrastrar el gas.

Estos grupos de regulación contienen los siguientes accesorios:

- Llave de Corte.
- Filtro
- Regulador de presión.

- Tomas de presión en la entrada y salida del regulador.

7. VENTILACIÓN DE LOCALES QUE CONTIENEN APARATOS A GAS.

En locales que contienen aparatos a gas se hace necesario practicar ventilaciones con el fin de favorecer la combustión y de renovar el aire interior de los mismos.

En el caso de la ventilación de la sala de calderas, se han tenido en cuenta las normas UNE 60601 relativa a las salas de máquinas con equipos que utilizan combustibles gaseosos y la norma UNE 100020 relativas a salas de máquinas en general.

8. DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.

8.1. Proyecto técnico.

Las instalaciones receptoras de potencia útil superior a 70 kw necesitarán de realización de proyecto técnico.

El proyecto de una instalación de gas contendrá todas las descripciones, cálculos y planos necesarios para su ejecución, así como las recomendaciones e instrucciones necesarias para su buen funcionamiento, mantenimiento y revisión.

En las instalaciones receptoras que precisen proyecto el técnico competente emitirá un certificado de dirección de obra.

8.2. Pruebas y verificaciones para la entrega de la instalación.

La empresa instaladora deberá realizar una prueba de estanquidad de las instalaciones receptoras de acuerdo con la norma UNE 60620 y cuyo resultado positivo se indicará en el correspondiente certificado de instalación.

8.3. Certificados de la instalación.

La empresa instaladora deberá cumplimentar el correspondiente certificado de instalación entre los que se indican a continuación, según modelo incluido en el Real Decreto 919/2006.

- Certificado de acometida interior de gas: incluirá el correspondiente croquis de la instalación especificando el trazado, tipo de material, longitudes de tubería, diámetros, accesorios, caudales previstos para cada tramo, la servidumbre de paso, cuando proceda, y esquemas necesarios para definir la instalación y hará una especial mención a que las pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad que le correspondan, según la norma UNE 60310, que han arrojado resultados positivos.
- Certificado de instalación común de gas: incluirá el correspondiente croquis de al instalación especificando el trazado tipo de material, longitudes de tubería, diámetros, elementos o sistemas de regulación, medida y control, accesorios, caudales previstos para cada tramo y esquemas necesarios para definir la instalación.
- Certificado de instalación individual de gas: incluirá el correspondiente croquis de al instalación especificando el trazado tipo de material, longitudes de tubería, diámetros,

elementos o sistemas de regulación, medida y control, accesorios, aparatos de consumo conectados o previstos, indicando su consumo calorífico nominal y esquemas necesarios para definir la instalación.

Adicionalmente, de forma previa a la puesta en servicio de una instalación receptora que alimente a un edificio de nueva planta, en el caso de que este disponga de chimeneas para la evacuación de los productos de la combustión, será necesaria una certificación, acreditativa de que las chimeneas cumplen con lo dispuesto en las normas UNE-EN 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2, en cuanto a su diseño y cálculo, y en cuanto a materiales con lo indicado en las normas UNE-EN 1856-1 o NTE-ISH-74, según se trate de materiales metálicos o no. Si el certificado de dirección de obra no incluye ya dicha acreditación, será necesaria una certificación extendida por el técnico facultativo competente responsable de su construcción o por un organismo de control.

8.4. Puesta en servicio.

En general, para la puesta en servicio de una instalación receptora se deberá comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de inicio de las instalaciones individuales que no se vayan a poner en servicio en ese momento, así como las llaves de conexión de aquellos aparatos de gas pendientes de instalación o pendientes de poner en marcha. Además se taponarán dichas llaves en caso de que la instalación individual, o el aparato correspondiente, estén pendientes de instalación. Asimismo, se deberán purgar las instalaciones que van a quedar en servicio, asegurándose que al terminar no existe mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en servicio.

CAPÍTULO 4. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO E INSTRUCCIONES DE USO.

1. CLIMATIZACIÓN.

1.1. Equipos de sala de calderas.

1	Limpieza de los evaporadores	A
2	Limpieza de los condensadores	A
3	Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	-
4	Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	M
5	Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	A
6	Comprobación y limpieza, si procede, de conductos y chimeneas	2A
7	Limpieza del quemador de la caldera	M
8	Revisión del vaso de expansión	M
9	Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	M
10	Comprobación de material refractario	-
11	Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	M
12	Revisión general de calderas de gas	A
13	Revisión general de calderas de gasóleo	-
14	Comprobación de niveles de agua en circuitos	M
15	Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	A
16	Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2A

17	Comprobación de tarado de elementos de seguridad	M
18	Revisión y limpieza de filtros de agua	2A
19	Limpieza de los evaporadores	-
20	Revisión y limpieza de filtros de aire	-
21	Revisión de tuberías de intercambio térmico	A
22	Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	M
23	Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	2A
24	Revisión de unidades terminales agua-aire	2A
25	Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2A
26	Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	A
27	Revisión de equipos autónomos	2A
28	Revisión de bombas y ventiladores	M
29	Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	M
30	Revisión del estado del aislamiento térmico	A
31	Revisión del sistema de control automático	2A
32	Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal $\leq 24,4$ kW	-
33	Instalación de energía solar térmica	*
34	Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	-
35	Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	-
36	Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	-

37	Control visual de la caldera de biomasa	-
38	Comprobación y limpieza, si procede, de cada circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa	-
39	Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	-

S: una vez cada semana

M: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada

A: una vez por temporada

2A : dos veces por temporada (año); una al inicio e la misma y otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses cada cuatro años.

4A : cada cuatro años.

1.2. Programa de gestión energética.

1.2.1. EVALUACIÓN PERIÓDICA DEL RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS GENERADORES DE CALOR.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla siguiente, que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a).

MEDIDAS DE GENERADORES DE CALOR	PERIODICIDAD		
	20kW < P ≤ 70kW	70kW < P < 1000kW	P > 1000kW
1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor.	2a	3m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas.	2a	3m	m
3. Temperatura de los gases de combustión.	2a	3m	m
4. Contenido de CO y CO2 en los productos de combustión.	2a	3m	m
5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos.	2a	3m	m
6. Tiro en la caja de humos de la caldera.	2a	3m	m

m: una vez al mes.

3m: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada.

2a: cada dos años.

1.2.2. ASESORAMIENTO ENERGÉTICO.

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

2. GAS NATURAL.

2.1. Introducción.

Como se indica en el punto 4 de la ITC-ICG-07 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias (Decreto 919/2006 de 28 de Julio), el titular de la instalación o en su defecto los usuarios, serán los responsables del mantenimiento, conservación, explotación y buen uso de la instalación de tal forma que se halle permanentemente en servicio con el nivel de seguridad adecuado.

Así mismo, atenderá las recomendaciones que, en orden a la seguridad, les sean comunicadas por suministrador.

Las modificaciones de las instalaciones deberán ser realizadas en todos los casos por instaladores

autorizados quienes, una vez finalizadas, emitirán el correspondiente certificado que quedará en poder del usuario.

2.2. Inspección periódica de las instalaciones receptoras alimentadas desde redes de distribución.

Cada cinco años y dentro del año natural de vencimiento de este período, los distribuidores de gases combustibles por canalización deberán efectuar una inspección de las instalaciones receptoras de sus respectivos usuarios, repercutiéndoles el coste derivado de aquéllas, según se establezca reglamentaria.

La inspección periódica de una instalación receptora alimentada desde una red de presión superior a 5 bar, se realizará de acuerdo con los procedimientos descritos en la norma UNE 60620-6.

El personal que realice la inspección requerirá de una de una formación y acreditación en los términos que establece el Reglamento.

2.3. Inspección periódica de las instalaciones receptoras no alimentadas desde redes de distribución.

Los titulares o, en su defecto, los usuarios actuales de las instalaciones receptoras no alimentadas desde redes de distribución, son responsables de encargar una revisión periódica de su instalación, utilizando para dicho fin los servicios de una empresa instaladora de gas autorizada de acuerdo con lo establecido en la ITC-ICG 09.

Dicha revisión se realizará cada cinco años, y comprenderá desde la llave de usuario hasta los aparatos de gas, incluidos estos, cuando la potencia instalada sea inferior o igual a 70 kW, o desde la llave de usuario hasta la llave de conexión de los aparatos, excluidos estos, cuando la potencia instalada supere dicho valor.

Además, la revisión periódica de la instalación receptora se hará coincidir con la de la instalación que la alimenta.

La revisión periódica de una instalación receptora no alimentada desde una red de distribución y suministrada a una presión superior a 5 bar, se realizará de acuerdo con los procedimientos descritos en la norma UNE 60620-6. También se comprobará el estado de la protección catódica de las canalizaciones de acero enterradas.

Cuando la visita arroje un resultado favorable, se cumplimentará y entregará al usuario un certificado de revisión periódica, que seguirá en cada caso los modelos que se presentan en el anexo de esta ITC para receptoras comunes o individuales.

En el caso de que se detecten anomalías de las indicadas en la norma UNE 60670 o UNE 60620, según corresponda, se cumplimentará y entregará al usuario un informe de anomalías que incluya los datos mínimos que se indican en el anexo de esta ITC-ICG-07.

2.4. Modificación de las instalaciones receptoras.

Siempre que se modifique una instalación receptora, la empresa instaladora que realice los trabajos deberá comunicar tal circunstancia al suministrador. A estos efectos, se entenderá por modificación de una instalación receptora cualquier modificación de la instalación de gas que

conlleve un cambio de material o de trazado en una longitud superior a 1 m, así como cualquier ampliación de consumo o sustitución de aparatos por otros de diferentes características técnicas.

Una vez comunicada la modificación al suministrador, este solicitará el enganche al distribuidor, quien realizará las pruebas previas establecidas reglamentariamente, repercutiéndose el coste de los derechos de enganche al usuario final.

CAPÍTULO 5. CRONOGRAMA.

A continuación se adjunta el cronograma relativo a la ejecución del presente proyecto en el que se puede observar la duración en el tiempo de cada uno de los capítulos de obra contemplados en el presupuesto adjunto.

IES RAMON Y CAJAL

PROYECTO DE MEJORA DE SALA DE CALDERAS	SEMANAS							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
1.-ACTUACIONES PREVIAS								
Desmontajes y desagües de instalaciones								
Adecuación de la Sala de Calderas								
Desintertización de la inst. y tanque de gasóleo								
2.-INSTALACION DE GAS								
Acometida, regulación y medida								
Distribución exterior de gas								
Distribución interior de gas								
3.-EQUIPOS DE GENERACIÓN								
Calderas								
Chimeneas								
4.-REFORMA HIDRÁULICA								
Grupos de bombeo								
Tubería y valvulería								
5.-ELECTRICIDAD Y CONTROL								
Control								
Electricidad								
6.-VARIOS								
7.-PRUEBAS Y LEGALIZACIÓN								

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES.

A la vista de los costes de inversión y los tiempos de retorno, nuestra recomendación es realizar el cambio de combustible y la instalación de una caldera a condensación, ya que, además de aumentar los rendimientos en la generación, el coste por kWh es prácticamente la mitad que con el sistema actual.

Con todo lo expuesto, por lo que respecta a nuestra parte, consideramos que queda la actuación suficientemente justificada cumpliendo con el objetivo de optimizar los recursos en base a la eficiencia energética de las instalaciones.

Burgos, marzo de 2017.

D. Ignacio Velázquez Pacheco

Colegiado Nº 997

Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia



ANEXO 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

1. CÁLCULOS DE GAS NATURAL.

1.1. Condiciones de Cálculo.

1.1.1. PROPIEDADES TERMOTÉCNICAS DEL COMBUSTIBLE.

El combustible utilizado es el gas natural, cuyas principales características termotécnicas son:

- Densidad ficticia del gas natural $d_s = 0,62$
- Peso Específico del gas natural: $0,83 \text{ Kg/Nm}^3$
- P.C.S.: 10.300 Kcal/Nm^3 .
- P.C.I.: 9.200 Kcal/Nm^3 .
- Volumen de aire teórico: $10,37 \text{ m}^3 \text{ aire/m}^3 \text{ gas}$
- Volumen de humos húmedos: $11,48 \text{ m}^3 \text{ humos/ m}^3 \text{ gas}$
- Volumen de humos secos: $9,39 \text{ m}^3 \text{ humos/ m}^3 \text{ gas}$
- Límite superior de inflamabilidad en aire: $13,6 \%$
- Límite inferior de inflamabilidad en aire: $4,8 \%$
- Índice de Wobbe: $12500\text{-}12800$

1.1.2. BASES DE CÁLCULO.

Como bases de cálculo tomaremos las siguientes:

- Presión relativa máxima de servicio red existente: 2500 mbar
- Presión relativa mínima a la entrada quemador 22 mbar
- Velocidad máxima del gas:
 - Acometidas suministradas a presión mayor a 5 bar: 30 m/s en acometidas interiores
 - Acometidas suministradas a presión inferior a 5 bar: 20 m/s en acometidas interiores
 - Instalación interior común e individual: 10 m/s

1.1.3. FÓRMULAS UTILIZADAS.

Para el cálculo de los diámetros de tubería y pérdidas de carga en los distintos tramos se utilizarán las fórmulas de Renouard:

$$P_a^2 - P_b^2 = 51.500 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Válida para todas las expresiones siendo:

P_a = Presión absoluta en el origen del conducto en Kg/cm²

P_b = Presión absoluta en el final del conducto en kg/cm²

S = Densidad ficticia de gas: 0,62

L = Longitud equivalente de la tubería en m. Normalmente 1,2•Longitud real.

Q = Caudal en Nm³/h

D = Diámetro interior de la tubería en mm.

$$H = 232.000 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Válida para todas las expresiones siendo:

H = pérdida de carga en tramo en mm.c.a. Resto de los factores igual a la fórmula anterior.

Para el cálculo de la velocidad utilizaremos la fórmula:

$$V = \frac{353 \times Q \times (273 + T)}{Pm \times D^2 \times 273}$$

V = Velocidad del gas en m/s

T = Temperatura en grados centígrados estándar (10 °C)

Pm = Presión absoluta media entre origen y extremo en Kg/cm²

D = Diámetro interior de la tubería en mm.

2. CÁLCULOS DE CLIMATIZACIÓN.

2.1. Potencia instalada.

Una vez obtenidas las necesidades energéticas de los locales que conforman el edificio, se determinará la potencia de los generadores de calor.

2.1.1. SELECCIÓN DE LOS GENERADORES.

Para analizar las pérdidas de calor de nuestro edificio, y, en consecuencia, la potencia necesaria, se ha elegido la potencia actualmente instalada en las salas de calderas, ya que no se contempla la

sustitución o ampliación de las unidades terminales en el presente proyecto.

El salto térmico adoptado para el fluido calefactor es de 10 °C (65º ida/ 45º retorno)

2.2. Cálculo de tuberías y pérdidas de carga.

Para el cálculo de las pérdidas de carga en tuberías se utilizarán tablas de cálculo.

Se realizarán los siguientes pasos:

- Cálculo del caudal circulante en cada circuito: $Q = \frac{\text{Potencia}}{\text{Salto térmico}}$
- Diámetro de la tubería: $S = \frac{Q}{V \times 3,6}$ (se tendrá en cuenta no superar las velocidades recomendadas por los fabricantes de tuberías para evitar ruidos y pérdidas de carga excesivas, no superándose los 2,5 m/s).
- Una vez fijado el diámetro comercial, calcularemos las pérdidas de carga en cada tramo de red, teniendo en cuenta que la presión diferencial en las acometidas de las distintas unidades terminales no será mayor que el 15% del valor medio, como se determina en la ITE 03.07. Para el cálculo de pérdida de carga se utilizará la fórmula de Flamant u otra de igual reconocido prestigio, o se utilizarán ábacos y tablas de los fabricantes de tuberías.

Se han realizado los cálculos para el hueco más desfavorable, habiéndose tenido en cuenta no superar los 40 mm.c.a./m en pérdidas de carga unitarias, ni la velocidad de 2 m/s de tal forma que las bombas que sirven a cada circuito, no deban vencer resistencias muy grandes, traduciéndose en un ahorro de energía.

Según lo que antecede, y después de equilibrar los circuitos al tomarse el diámetro de toda la red de acuerdo con los diámetros comerciales, se han obtenido las pérdidas de carga en cada tubería que ser reflejan en tabla anexa.

Con estos datos y teniendo en cuenta la curva característica del circulador facilitada por el fabricante en su catálogo, se eligen las bombas necesarias para nuestro circuito.

2.2.1. RED DE DISTRIBUCIÓN.

El sistema de distribución del agua de climatización será a dos tubos, y se realiza mediante tubería de acero DIN 2440 en todo el edificio.

Los diámetros están especificados en los planos que se adjuntan, con secciones calculadas para una pérdida de carga muy pequeña de tal forma que las bombas de circulación instalada en el colector de la caldera pueden vencer sin dificultad.

2.2.2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS AISLAMIENTOS.

Según la IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E., el espesor del aislamiento necesario se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$e = D_i / 2 \cdot [e(L_m/L_{ref} \cdot \ln (D_i + 2 \cdot e_{ref} / D_i)) - 1]$$

2.3. Vaso de expansión.

Se han calculado en base a la norma UNE 100155.



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL



2.4. Chimeneas.

Las chimeneas a instalar se han calculado de acuerdo a la norma UNE-EN 13.384-1.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS RELATIVOS AL PROYECTO:

- Líneas de gas natural (polietileno).
- Líneas de gas natural (acero).
- Tuberías climatización.
- Bombas.
- Evacuación de humos. Chimenea.



CALCULO DE LÍNEAS DE GAS NATURAL

PROYECTO EREN-VA-GN
LÍNEA 1
DENOMINACIÓN Acometida Interior

1. DATOS DE SERVICIO

Los datos de servicio de la instalación son los siguientes:

Presión mínima garantizada	Pmin	0,4 kg/cm ² man
Presión mínima garantizada absoluta	P	1,405 bara
Presión máxima de servicio	Ps	4 barg
Caudal de diseño	Qn	85 Nm ³ /h
Diámetro nominal	DN	40
Diámetro exterior	Dext	40 mm
Diámetro interior	D	32,6 mm (s/PE SDR 11)
Espesor	e	3,7 mm (s/PE SDR 11)
Factor de compresibilidad	Z	1
Longitud equivalente	L	25 m

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO

2.1. Velocidad

La velocidad se determina a partir de la siguiente forma:

$$\text{Velocidad} = 378 * (Q_n * Z) / (P * D^2) = 21,5 \text{ m/s}$$

Debe ser inferior a 20 m/s en líneas de distribución interior

Debe ser inferior a 30 m/s en líneas de acometida

2.2. Pérdida de carga

Calculada a partir de la fórmula de Renouard para gases:

$$P_1^2 - P_2^2 = 51,5 * S * L * Q_n^{1,82} * D^{-4,82}$$

Donde:

P1 = presión inicial absoluta	1,433 kg/cm ²
P2 = presión final absoluta	
S = densidad corregida	0,53 kg/Nm ³
L = longitud equivalente de la conducción	25 m
Qn = caudal de diseño	85 Nm ³ /h
D = diámetro interior	32,6 mm

Aplicando la fórmula resulta:

P1 ² - P2 ²	0,113
P2	1,393 kg/cm ²
Caída de presión	0,04 kg/cm ²

La pérdida de carga total no debe superar el 10% de la presión mínima efectiva garantizada



Presión mínima efectiva garantizada	0,4 kg/cm ²
10% de la presión mínima efect. garant.	0,04 kg/cm ²

Efectivamente, la caída de presión es inferior a la máxima permitida

2.3. Espesor

El espesor de la tubería mínimo se calculará de conformidad con la normativa vigente (UNE 60-309-83)

$$e_{\min} = P * D_{\text{ext}} / (20 * s_e * F * C)$$

Donde:

e min = espesor mínimo requerido	
P = presión de cálculo de la tubería	4 barg
Dext = diámetro exterior de la tubería	40 mm
se = límite elástico mínimo	240 N/mm ²
F = coeficiente de cálculo	0,4
C = factor eficiencia soldadura	1

Efectuando los cálculos resulta:

espesor mínimo requerido =	0,08 mm
----------------------------	---------

Efectivamente, el espesor adoptado es superior al mínimo requerido



CALCULO DE LÍNEAS DE GAS NATURAL

PROYECTO EREN-VA-GN
LÍNEA 2
DENOMINACIÓN Línea distribución

1. DATOS DE SERVICIO

Los datos de servicio de la instalación son los siguientes:

Presión mínima garantizada	Pmin	0,055 kg/cm ² man
Presión mínima garantizada absoluta	P	1,067 bara
Presión máxima de servicio	Ps	0,055 barg
Caudal de diseño	Qn	85 Nm ³ /h
Diámetro nominal	DN	90
Diámetro exterior	Dext	90 mm
Diámetro interior	D	73,6 mm (s/PE SDR 11)
Espesor	e	8,2 mm (s/PE SDR 11)
Factor de compresibilidad	Z	1
Longitud equivalente	L	185 m

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO

2.1. Velocidad

La velocidad se determina a partir de la siguiente forma:

$$\text{Velocidad} = 378 * (Q_n * Z) / (P * D^2) = 5,6 \text{ m/s}$$

Debe ser inferior a 20 m/s en líneas de distribución interior

Debe ser inferior a 30 m/s en líneas de acometida

2.2. Pérdida de carga

Calculada a partir de la fórmula de Renouard para gases:

$$P_1^2 - P_2^2 = 51,5 * S * L * Q_n^{1,82} * D^{-4,82}$$

Donde:

P1 = presión inicial absoluta	1,088 kg/cm ²
P2 = presión final absoluta	
S = densidad corregida	0,53 kg/Nm ³
L = longitud equivalente de la conducción	185 m
Qn = caudal de diseño	85 Nm ³ /h
D = diámetro interior	73,6 mm

Aplicando la fórmula resulta:

P1 ² - P2 ²	0,016
P2	1,080 kg/cm ²
Caída de presión	0,008 kg/cm ²

La pérdida de carga total no debe superar el 10% de la presión mínima efectiva garantizada



Presión mínima efectiva garantizada	0,055 kg/cm ²
10% de la presión mínima efect. garant.	0,006 kg/cm ²

ATENCIÓN, NO CUMPLE

2.3. Espesor

El espesor de la tubería mínimo se calculará de conformidad con la normativa vigente (UNE 60-309-83)

$$e_{\min} = P * D_{\text{ext}} / (20 * s_e * F * C)$$

Donde:

e min = espesor mínimo requerido	
P = presión de cálculo de la tubería	0,055 barg
Dext = diámetro exterior de la tubería	90 mm
se = límite elástico mínimo	240 N/mm ²
F = coeficiente de cálculo	0,4
C = factor eficiencia soldadura	1

Efectuando los cálculos resulta:

espesor mínimo requerido =	0,00 mm
----------------------------	---------

Efectivamente, el espesor adoptado es superior al mínimo requerido



CALCULO DE LÍNEAS DE GAS NATURAL

PROYECTO EREN-VA-GN
LÍNEA 3
DENOMINACIÓN Derivación Edificio C

1. DATOS DE SERVICIO

Los datos de servicio de la instalación son los siguientes:

Presión mínima garantizada	Pmin	0,055 kg/cm ² man
Presión mínima garantizada absoluta	P	1,067 bara
Presión de servicio	Ps	0,055 barg
Caudal de diseño	Qn	3 Nm ³ /h
Diámetro nominal	DN	25
Diámetro exterior	Dext	25 mm
Diámetro interior	D	20,4 mm (s/PE SDR 11)
Espesor	e	2,3 mm (s/PE SDR 11)
Factor de compresibilidad	Z	1
Longitud equivalente	L	46 m

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO

2.1. Velocidad

La velocidad se determina a partir de la siguiente forma:

$$\text{Velocidad} = 378 * (Q_n * Z) / (P * D^2) = 2,6 \text{ m/s}$$

Debe ser inferior a 20 m/s en líneas de distribución interior

Debe ser inferior a 30 m/s en líneas de acometida

2.2. Pérdida de carga

Calculada a partir de la fórmula de Renouard para gases:

$$P1^2 - P2^2 = 51,5 * S * L * Q_n^{1,82} * D^{-4,82}$$

Donde:

P1 = presión inicial absoluta	1,088 kg/cm ²
P2 = presión final absoluta	
S = densidad corregida	0,53 kg/Nm ³
L = longitud equivalente de la conducción	46 m
Qn = caudal de diseño	3 Nm ³ /h
D = diámetro interior	20,4 mm

Aplicando la fórmula resulta:

P1 ² - P2 ²	0,005
P2	1,086 kg/cm ²
Caída de presión	0,002 kg/cm ²



La pérdida de carga total no debe superar el 10% de la presión mínima efectiva garantizada

Presión mínima efectiva garantizada	0,055 kg/cm ²
10% de la presión mínima efect. garant.	0,006 kg/cm ²

Efectivamente, la caída de presión es inferior a la máxima permitida

2.3. Espesor

El espesor de la tubería mínimo se calculará de conformidad con la normativa vigente (UNE 60-309-83)

$$e_{\min} = P * D_{\text{ext}} / (20 * s_e * F * C)$$

Donde:

e min = espesor mínimo requerido	
P = presión de cálculo de la tubería	0,055 barg
Dext = diámetro exterior de la tubería	25 mm
se = límite elástico mínimo	240 N/mm ²
F = coeficiente de cálculo	0,4
C = factor eficiencia soldadura	1

Efectuando los cálculos resulta:

$$\text{espesor mínimo requerido} = 0,00 \text{ mm}$$

Efectivamente, el espesor adoptado es superior al mínimo requerido



CALCULO DE LÍNEAS DE GAS NATURAL

PROYECTO EREN-VA-GN
LÍNEA 1
DENOMINACIÓN Línea distribución

1. DATOS DE SERVICIO

Los datos de servicio de la instalación son los siguientes:

Presión mínima garantizada	Pmin	0,055 kg/cm ² man
Presión mínima garantizada absoluta	P	1,067 bara
Presión de servicio	Ps	0,055 barg
Caudal de diseño	Qn	85 Nm ³ /h
Diámetro nominal	DN	65
Diámetro exterior	Dext	76,1 mm
Diámetro interior	D	68,8 mm (s/DIN 2440)
Espesor	e	3,65 mm (s/DIN 2440)
Factor de compresibilidad	Z	1
Longitud equivalente	L	17 m

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO

2.1. Velocidad

La velocidad se determina a partir de la siguiente forma:

$$\text{Velocidad} = 378 * (Qn * Z) / (P * D^2) = 6,4 \text{ m/s}$$

Debe ser inferior a 20 m/s en líneas de distribución

2.2. Pérdida de carga

Calculada a partir de la fórmula de Renouard para gases:

$$P1^2 - P2^2 = 51,5 * S * L * Qn^{1,82} * D^{-4,82}$$

Donde:

P1 = presión inicial absoluta	1,088 kg/cm ²
P2 = presión final absoluta	
S = densidad corregida	0,53 kg/Nm ³
L = longitud equivalente de la conducción	17 m
Qn = caudal de diseño	85 Nm ³ /h
D = diámetro interior	68,8 mm

Aplicando la fórmula resulta:

P1 ² - P2 ²	0,002
P2	1,087 kg/cm ²
Caída de presión	1E-03 kg/cm ²

La pérdida de carga total no debe superar el 10% de la presión mínima efectiva garantizada

Presión mínima efectiva garantizada	0,055 kg/cm ²
10% de la presión mínima efect. garant.	0,006 kg/cm ²

Efectivamente, la caída de presión es inferior a la máxima permitida

2.3. Espesor

El espesor de la tubería mínimo se calculará de conformidad con la normativa vigente (UNE 60-309-83)

$$e_{\min} = P * D_{\text{ext}} / (20 * s_e * F * C)$$

Donde:

e min = espesor mínimo requerido	
P = presión de cálculo de la tubería	0,055 barg
Dext = diámetro exterior de la tubería	76,1 mm
se = límite elástico mínimo	240 N/mm ²
F = coeficiente de cálculo	0,4
C = factor eficiencia soldadura	1

Efectuando los cálculos resulta:

$$\text{espesor mínimo requerido} = 0,00 \text{ mm}$$

Efectivamente, el espesor adoptado es superior al mínimo requerido

CALCULO DE LINEAS DE GAS NATURAL

PROYECTO EREN-VA-GN
LÍNEA 2
DENOMINACIÓN Sala calderas

1. DATOS DE SERVICIO

Los datos de servicio de la instalación son los siguientes:

Presión mínima garantizada	Pmin	0,022 kg/cm2 man
Presión mínima garantizada absoluta	P	1,035 bara
Presión de servicio	Ps	0,022 barg
Caudal de diseño	Qn	42,5 Nm3/h
Diámetro nominal	DN	50
Diámetro exterior	Dext	60,3 mm
Diámetro interior	D	53 mm (s/DIN 2440)
Espesor	e	3,65 mm (s/DIN 2440)
Factor de compresibilidad	Z	1
Longitud equivalente	L	22,5 m

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO

2.1. Velocidad

La velocidad se determina a partir de la siguiente forma:

$$\text{Velocidad} = 378 * (Qn * Z) / (P * D^2) = 5,5 \text{ m/s}$$

Debe ser inferior a 20 m/s en líneas de distribución

2.2. Pérdida de carga

Calculada a partir de la fórmula de Renouard para gases:

$$P1^2 - P2^2 = 51,5 * S * L * Qn^{1,82} * D^{-4,82}$$

Donde:

P1 = presión inicial absoluta	1,055 kg/cm2
P2 = presión final absoluta	
S = densidad corregida	0,53 kg/Nm3
L = longitud equivalente de la conducción	22,5 m
Qn = caudal de diseño	42,5 Nm3/h
D = diámetro interior	53 mm

Aplicando la fórmula resulta:

P1 ² - P2 ²	0,003
P2	1,054 kg/cm2
Caída de presión	0,001 kg/cm2

La pérdida de carga total no debe superar el 10% de la presión mínima efectiva garantizada

Presión mínima efectiva garantizada	0,022 kg/cm2
10% de la presión mínima efect. garant.	0,002 kg/cm2

Efectivamente, la caída de presión es inferior a la máxima permitida

2.3. Espesor

El espesor de la tubería mínimo se calculará de conformidad con la normativa vigente (UNE 60-309-83)
e min = P * Dext / (20 * se * F * C)

Donde:

e min = espesor mínimo requerido	
P = presión de cálculo de la tubería	0,022 barg
Dext = diámetro exterior de la tubería	60,3 mm
se = límite elástico mínimo	240 N/mm2
F = coeficiente de cálculo	0,4
C = factor eficiencia soldadura	1

Efectuando los cálculos resulta:

$$\text{espesor mínimo requerido} = 0,00 \text{ mm}$$

Efectivamente, el espesor adoptado es superior al mínimo requerido



CALCULO DE LINEAS DE GAS NATURAL

PROYECTO EREN-VA-GN
LINEA 3
DENOMINACIÓN Derivación Edificio C

1. DATOS DE SERVICIO

Los datos de servicio de la instalación son los siguientes:

Presión mínima garantizada	Pmin	0,055 kg/cm ² man
Presión mínima garantizada absoluta	P	1,067 bara
Presión de servicio	Ps	0,055 barg
Caudal de diseño	Qn	3 Nm ³ /h
Diámetro nominal	DN	25
Diámetro exterior	Dext	33,7 mm
Diámetro interior	D	27,2 mm (s/DIN 2440)
Espesor	e	3,25 mm (s/DIN 2440)
Factor de compresibilidad	Z	1
Longitud equivalente	L	11 m

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO

2.1. Velocidad

La velocidad se determina a partir de la siguiente forma:

$$\text{Velocidad} = 378 * (Qn * Z) / (P * D^2) = 1,4 \text{ m/s}$$

Debe ser inferior a 20 m/s en líneas de distribución

2.2. Pérdida de carga

Calculada a partir de la fórmula de Renouard para gases:

$$P1^2 - P2^2 = 51,5 * S * L * Qn^{1,82} * D^{-4,82}$$

Donde:

P1 = presión inicial absoluta	1,088 kg/cm ²
P2 = presión final absoluta	
S = densidad corregida	0,53 kg/Nm ³
L = longitud equivalente de la conducción	11 m
Qn = caudal de diseño	3 Nm ³ /h
D = diámetro interior	27,2 mm

Aplicando la fórmula resulta:

P1 ² - P2 ²	3E-04
P2	1,088 kg/cm ²
Caída de presión	1E-04 kg/cm ²

La pérdida de carga total no debe superar el 10% de la presión mínima efectiva garantizada

Presión mínima efectiva garantizada	0,055 kg/cm ²
10% de la presión mínima efect. garant.	0,006 kg/cm ²

Efectivamente, la caída de presión es inferior a la máxima permitida

2.3. Espesor

El espesor de la tubería mínimo se calculará de conformidad con la normativa vigente (UNE 60-309-83)
 $e_{\min} = P * D_{\text{ext}} / (20 * s_e * F * C)$

Donde:

e min = espesor mínimo requerido	
P = presión de cálculo de la tubería	0,055 barg
Dext = diámetro exterior de la tubería	33,7 mm
se = límite elástico mínimo	240 N/mm ²
F = coeficiente de cálculo	0,4
C = factor eficiencia soldadura	1

Efectuando los cálculos resulta:

$$\text{espesor mínimo requerido} = 0,00 \text{ mm}$$

Efectivamente, el espesor adoptado es superior al mínimo requerido

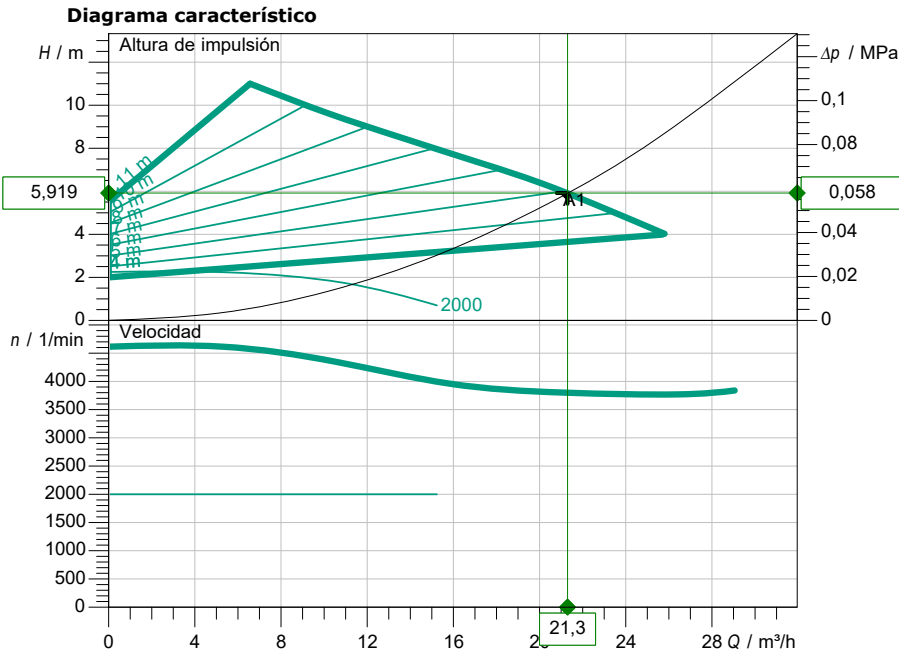


			LISTADO DE TUBERIAS						REALIZADO		Jorge Suárez		PROYECTO				EREN - VA		
									COMPROBADO		Ignacio Velázquez		CLIENTE		EREN				
									APROBADO		Ignacio Velázquez		REFERENCIA		2210				
									REVISIÓN		05/03/2017		ARCHIVO						
IDENTIFICACIÓN	FLUIDO	MATERIAL	AISLAMIENTO		DISEÑO			PN	DN	LONG	ELEMENTOS					P.CARG	P.CARG	VELOCIDAD	
			TIPO	ESPESOR	QMAX	PMAX	TMAX				CODOS	TES	VALV	RET	OTROS				
			mm	kg/s	barg	°C	barg	mm	m						bar	mca	m/s		
CALDERA - COLECTORES 100% POT	AGUA	ACERO CARBONO DIN 2440	M1	RITE	11				100	10	6				0,0455	0,455	1,26		
CALDERA - COLECTORES 1/2 POT	AGUA	ACERO CARBONO DIN 2440	M1	RITE	5,5				80	15	2	2			0,0367	0,367	1,07		
CALDERA - COLECTORES 1/2 POT	AGUA	ACERO CARBONO DIN 2440	M1	RITE	0,7				25	15	2	2			0,1408	1,408	1,20		

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

				PROYECTO	EREN - VA							
				CLIENTE	EREN							
				REFERENCIA	2210							
				ARCHIVO								
CIRCUITO SUELO RADIANTE												
TRAMO	FLUIDO	MATERIAL	DISEÑO	DN	LONG	ELEMENTOS					P.CARG mca	
			QMAX l/s			mm	m	CODOS	TES	VALV		RET
IDA												
CALDERA - COLECTORES 100%POT												
CALDERA - COLECTORES 1/2 POT	AGUA	ACERO CARBONO DIN 2440	5,5	80	15	2	2					0,367
RETORNO												
CALDERA - COLECTORES 1/2 POT												
CALDERA - COLECTORES 100%POT	AGUA	ACERO CARBONO DIN 2440	11	100	10	6						0,455
PERDIDA CARGA Equipos			2,4	mca	Válvula de equilibrado estático: 1,4 m.c.a.							
PERDIDA CARGA CIRCUITO TUBERIA			0,8	mca	Válvula de equilibrado colector: 1,0 m.c.a.							
CALCULO DE LA BOMBA												
PERDIDA CARGA TOTAL BOMBA (+20 %)			3,87	mca								
CAUDAL DE BOMBA (+20 %)			47,52	m3/h								

Fecha 13/02/2017



Datos proyectados

Caudal	21,60 m ³ /h
Altura	6,09 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Densidad	998,20 kg/m ³
Viscosidad cinemática	1,00 mm ² /s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	21,30 m ³ /h
Altura	5,92 m
Potencia absorbida P1	0,58 kW

Datos de los productos

Bomba de alta eficiencia Premium de rotor húmedo Stratos 50/1-12 PN 6/10	
Modo de funcionamiento	dp-v
Presión máxima de trabajo	1 MPa
Temperatura del fluido	-10 °C ... +110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110°C	5/ 12/ 18 m

Datos del motor

Tipo de motor	Motor EC
Índice de eficiencia energética (IEE)	≤ 0.20
Alimentación eléctrica	1~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	±10 %
Velocidad máx.	4600 1/min
Potencia absorbida P1	0,59 kW
Intensidad absorbida	2,6 A
Grado de protección	IP X4D
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	integrada
Compatibilidad electromagnética	
Emisión de interferencias	EN 61800-3;2004+A1;2004+A2
Resistencia a interferencias	EN 61800-3;2004+A1;2004+A2
Prensaestopas	1x7/1x9/1x13.5

Medidas de acoplamiento

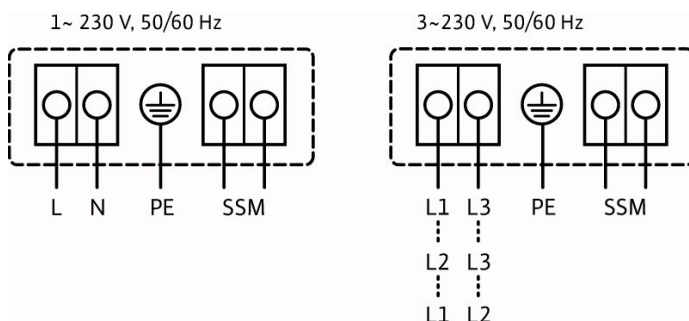
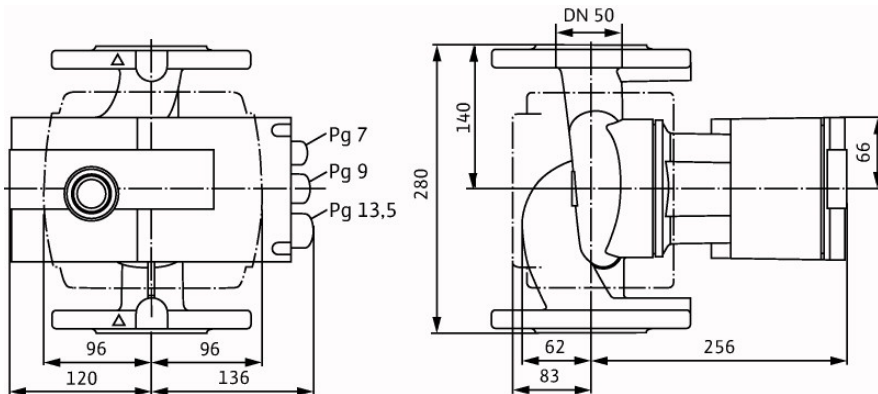
Conexión aspiración	DN 50, PN 6/10
Conexión impulsión	DN 50, PN 6/10
Longitud	280 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	Fundición gris (EN-GJL-250)
Rodete	Plástico (PPS - 40% GF)
Eje de la bomba	Acero inoxidable (X30Cr13/X46Cr13)
Cojinete	Carbono, impregnado de metal

Información de pedido

Peso aprox.	15,9 kg
Referencia	2090458





Fecha 13/02/2017

Tecnología de bomba existente
Wilo TOP-S 50/10 1~ PN 6/10

Consumo de energía anual	2036,00	kWh /a
Costes energéticos anuales	509,04	EUR /a
Total de la inversión	0,00	EUR
Costes ciclo dur. (LCC) para 15 años	12978,57	EUR

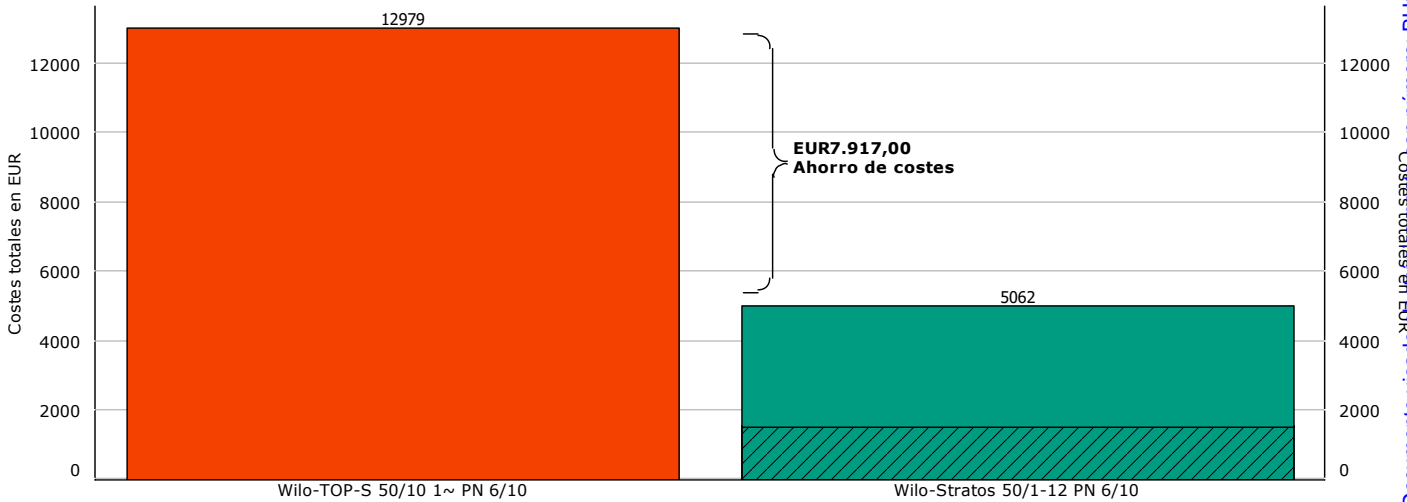
Bomba recomendada de Wilo
Wilo Stratos 50/1-12 PN 6/10

Consumo de energía anual	549,50	kWh /a
Costes energéticos anuales	137,37	EUR /a
Total de la inversión	1560,00	EUR
Costes ciclo dur. (LCC) para 15 años	5062,34	EUR

Ventaja de la bomba recomendada de Wilo

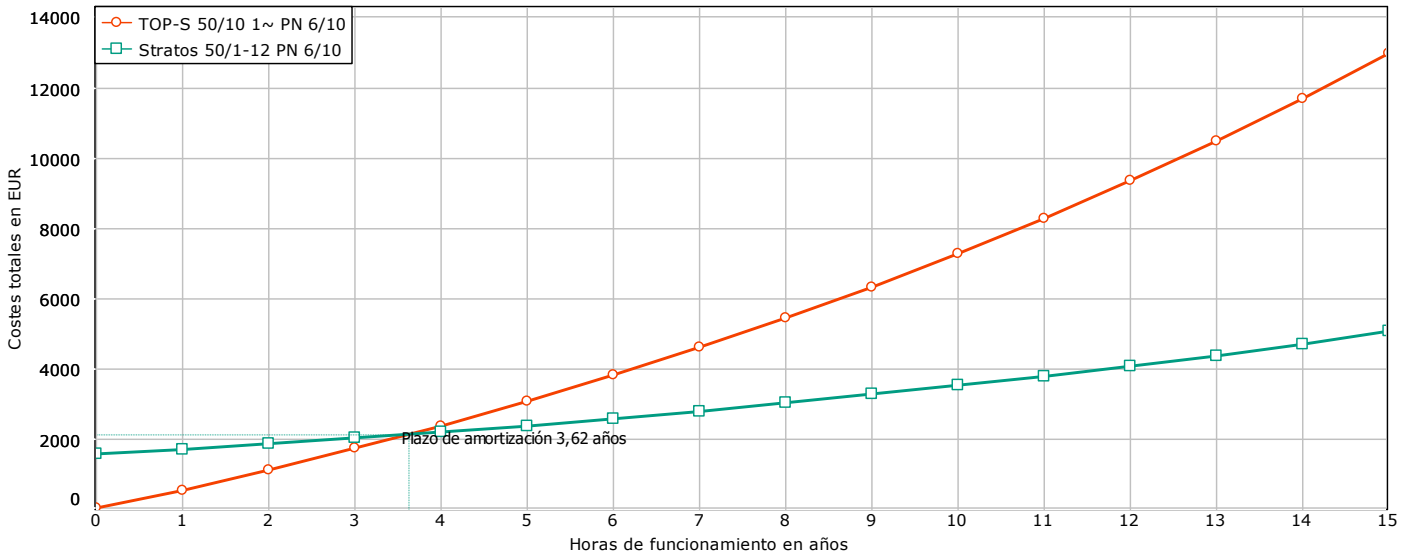
Ahorro total en energía	22300,25	kWh
Ahorro total en costes energéticos	9476,23	EUR
Ventaja de costes total de 15 años	7916,23	EUR
Plazo de amortización	3,6	años

Análisis de rentabilidad para 15 años



Costes de montaje e inversión

Análisis de rentabilidad - Gráfico de costes



Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Fecha 13/02/2017

Punto de trabajo de dimensionamiento

Caudal	21,60	m ³ /h
Altura	6,09	m
Fluidos	Agua	
Temperatura del fluido	20	°C

Reglas de cálculo

Plazo estudiado	15	años
Horas de funcionamiento	3000	h/a
Tarifa precios corriente (tarifa de corriente)	0,25	EUR/kWh
Incremento de costes de corriente	6	%
Incremento de costes general (inflación)	2	%
Tasa de interés	0	%
Factor Co2	0,62	kg/kWh

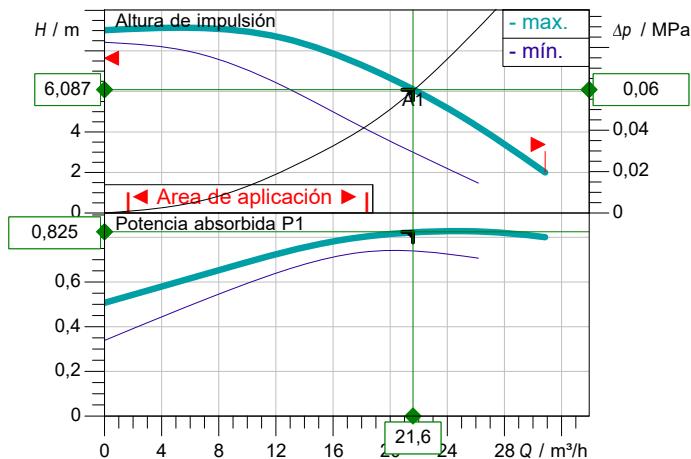
Perfil de carga empleado

Nombre	Ángel azul	
Carga	Caudal %	Horas de funcionamiento %
Operación con carga máxima	100	6
Operación en carga parcial	75	15
Operación con carga baja	25	44
Reducción nocturna	50	35

Tecnología de bomba existente

Wilo TOP-S 50/10 1~ PN 6/10

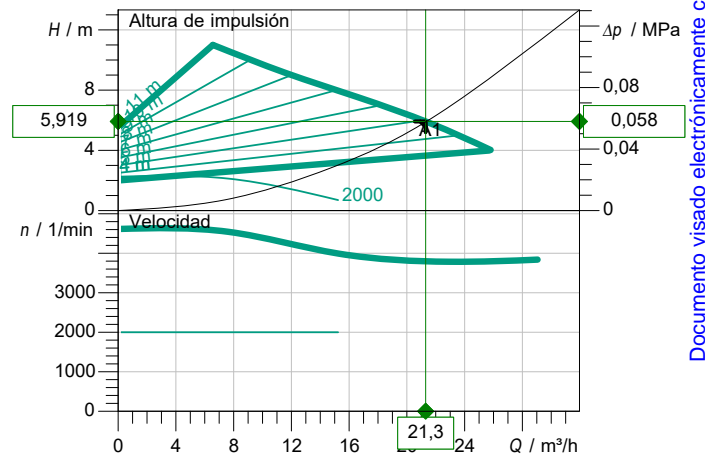
Conexión de tubería DN 50
Longitud 280 mm



Bomba recomendada de Wilo

Wilo Stratos 50/1-12 PN 6/10

Conexión de tubería DN 50
Longitud 280 mm



Cálculo de los costes de energía

Qp [%]	Can	Q m ³ /h	H m	P1 kW	E [kWh/a]	K [EUR /a]
100	1	21,6	6,09	0,825	148	37,12
75	1	16,2	7,82	0,783	353	88,13
25	1	5,4	9,13	0,603	797	199,13
50	1	10,8	8,88	0,703	739	184,66

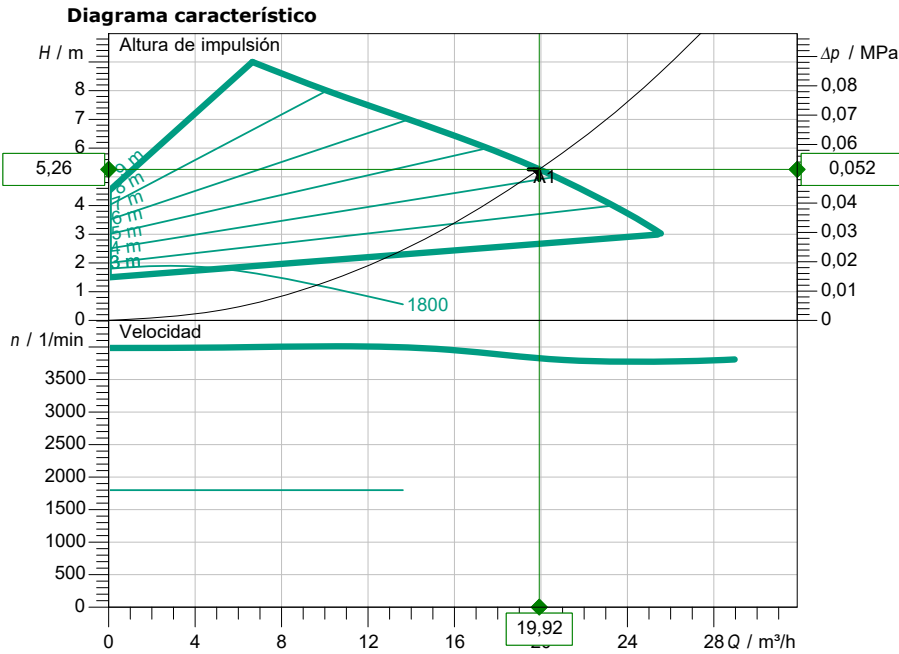
Consumo energético	2036	kWh/a
Costes energéticos anuales	509,04	EUR /a

Cálculo de los costes de energía

Qp [%]	Can	Q m ³ /h	H m	P1 kW	E [kWh/a]	K [EUR /a]
100	1	21,3	5,92	0,581	105	26,16
75	1	16	5,18	0,371	167	41,75
25	1	5,33	3,7	0,131	172	43,08
50	1	10,7	1,79	0,1	106	26,38

Consumo energético	549,5	kWh/a
Costes energéticos anuales	137,37	EUR /a

Fecha 13/02/2017



Datos proyectados

Caudal	20,16 m ³ /h
Altura	5,38 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Densidad	998,20 kg/m ³
Viscosidad cinemática	1,00 mm ² /s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	19,92 m ³ /h
Altura	5,26 m
Potencia absorbida P1	0,48 kW

Datos de los productos

Bomba de alta eficiencia Premium de rotor húmedo Stratos 50/1-9 PN 6/10	
Modo de funcionamiento	dp-v
Presión máxima de trabajo	1 MPa
Temperatura del fluido	-10 °C ... +110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110°C	5/ 12/ 18 m

Datos del motor

Tipo de motor	Motor EC
Índice de eficiencia energética (IEE)	≤ 0.20
Alimentación eléctrica	1~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	±10 %
Velocidad máx.	4100 1/min
Potencia absorbida P1	0,49 kW
Intensidad absorbida	1,88 A
Grado de protección	IP X4D
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	integrada
Compatibilidad electromagnética	
Emisión de interferencias	EN 61800-3;2004-A1;2004-A2
Resistencia a interferencias	EN 61800-3;2004-A1;2004-A2
Prensaestopas	1x7/1x9/1x13.5

Medidas de acoplamiento

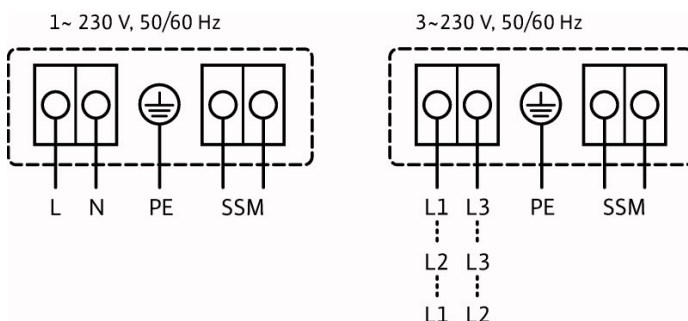
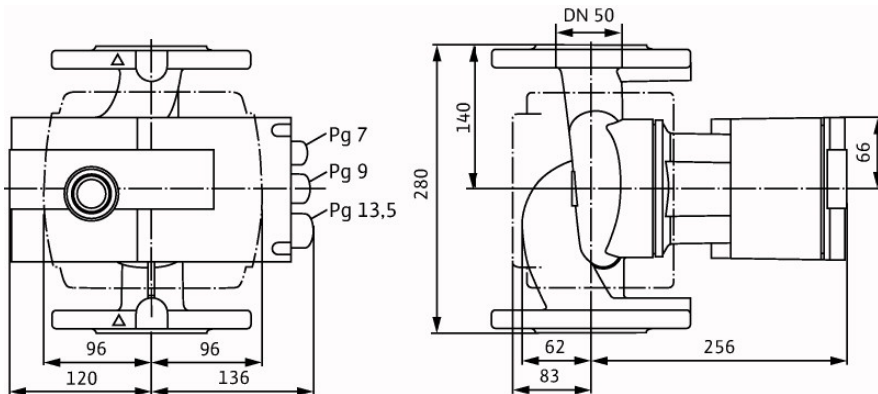
Conexión aspiración	DN 50, PN 6/10
Conexión impulsión	DN 50, PN 6/10
Longitud	280 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	Fundición gris (EN-GJL-250)
Rodete	Plástico (PPS - 40% GF)
Eje de la bomba	Acero inoxidable (X30Cr13/X46Cr13)
Cojinete	Carbono, impregnado de metal

Información de pedido

Peso aprox.	15,5 kg
Referencia	2090457





Fecha 13/02/2017

Tecnología de bomba existente
Wilo TOP-S 50/7 1~ PN 6/10

Consumo de energía anual	1647,00	kWh /a
Costes energéticos anuales	411,66	EUR /a
Total de la inversión	0,00	EUR
Costes ciclo dur. (LCC) para 15 años	10495,80	EUR

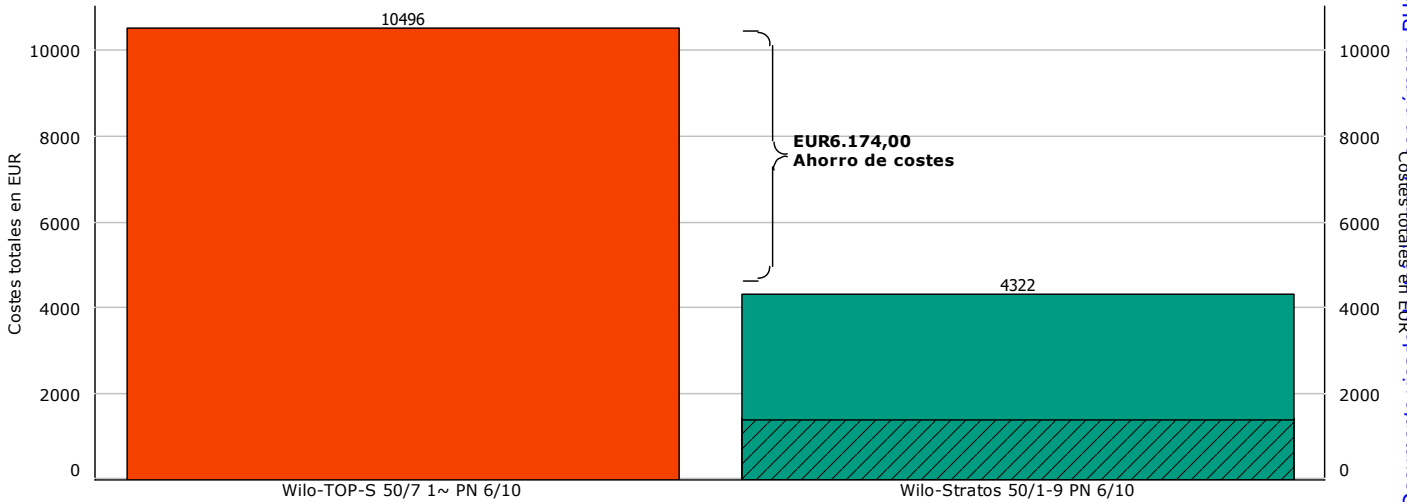
Bomba recomendada de Wilo
Wilo Stratos 50/1-9 PN 6/10

Consumo de energía anual	456,50	kWh /a
Costes energéticos anuales	114,13	EUR /a
Total de la inversión	1412,40	EUR
Costes ciclo dur. (LCC) para 15 años	4322,31	EUR

Ventaja de la bomba recomendada de Wilo

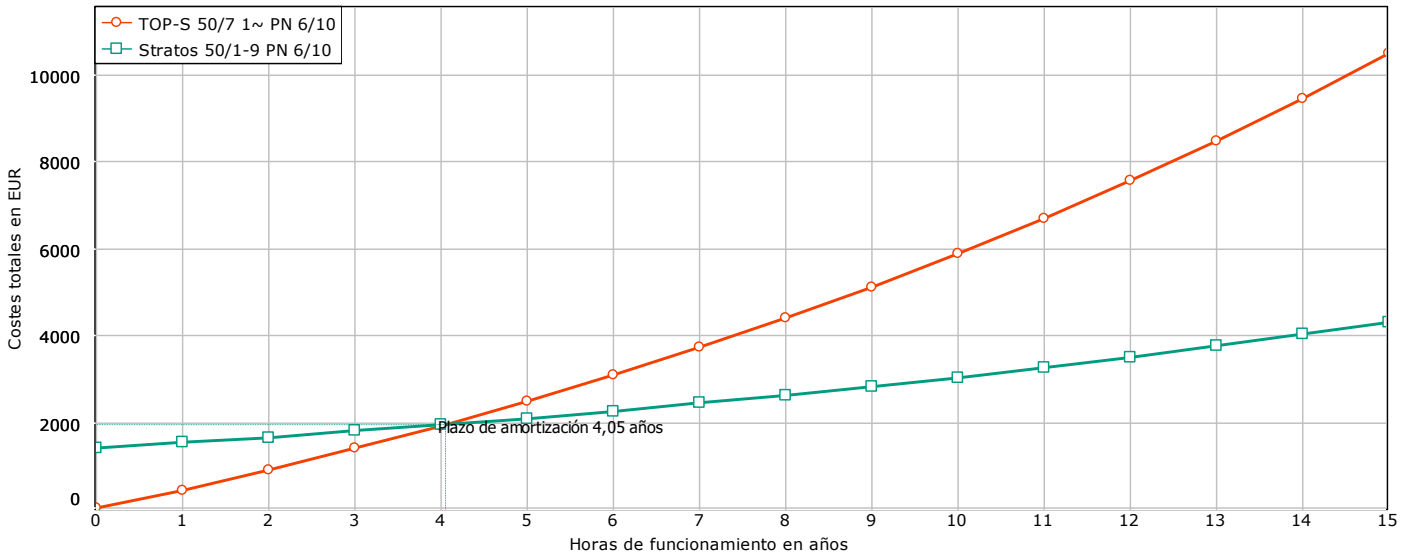
Ahorro total en energía	17851,75	kWh
Ahorro total en costes energéticos	7585,89	EUR
Ventaja de costes total de 15 años	6173,49	EUR
Plazo de amortización	4	años

Análisis de rentabilidad para 15 años



Costes de montaje e inversión

Análisis de rentabilidad - Gráfico de costes



Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Fecha 13/02/2017

Punto de trabajo de dimensionamiento

Caudal	20,16	m ³ /h
Altura	5,38	m
Fluidos	Agua	
Temperatura del fluido	20	°C

Reglas de cálculo

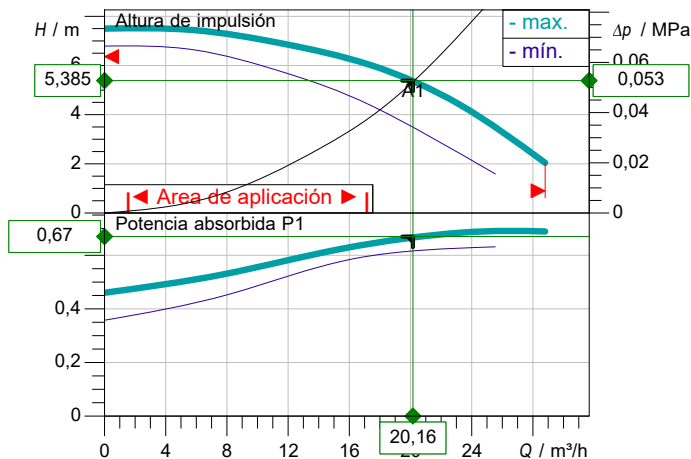
Plazo estudiado	15	años
Horas de funcionamiento	3000	h/a
Tarifa precios corriente (tarifa de corriente)	0,25	EUR/kWh
Incremento de costes de corriente	6	%
Incremento de costes general (inflación)	2	%
Tasa de interés	0	%
Factor Co2	0,62	kg/kWh

Perfil de carga empleado

Nombre	Ángel azul	
Carga	Caudal %	Horas de funcionamiento %
Operación con carga máxima	100	6
Operación en carga parcial	75	15
Operación con carga baja	25	44
Reducción nocturna	50	35

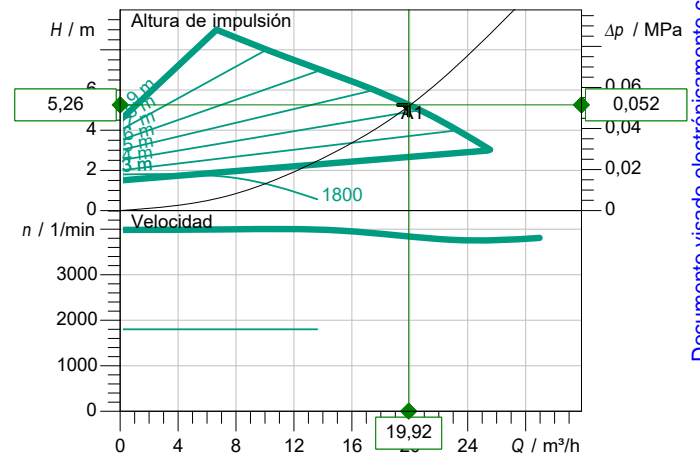
Tecnología de bomba existente
Wilo TOP-S 50/7 1~ PN 6/10

Conexión de tubería DN 50
Longitud 280 mm



Bomba recomendada de Wilo
Wilo Stratos 50/1-9 PN 6/10

Conexión de tubería DN 50
Longitud 280 mm



Cálculo de los costes de energía

Qp [%]	Can	Q m³/h	H m	P1 kW	E [kWh/a]	K [EUR /a]
100	1	20,2	5,38	0,67	121	30,15
75	1	15,1	6,41	0,62	279	69,70
25	1	5,04	7,48	0,503	664	166,04
50	1	10,1	7,07	0,555	583	145,77
Consumo energético					1647	kWh/a
Costes energéticos anuales					411,66	EUR /a

Cálculo de los costes de energía

Qp [%]	Can	Q m³/h	H m	P1 kW	E [kWh/a]	K [EUR /a]
100	1	19,9	5,26	0,483	86,9	21,72
75	1	14,9	4,6	0,312	140	35,06
25	1	4,98	3,29	0,112	148	37,00
50	1	9,96	1,37	0,0775	81,4	20,35
Consumo energético					456,5	kWh/a
Costes energéticos anuales					114,13	EUR /a

Fuente de la información de bombas

CÁLCULO SEGÚN EN 13384-1, CHIMENEA EN SOBREPRESIÓN

DATOS DEL APARATO

Combustible:	Gas Natural	
Tipo de aparato:	Caldera atmosférica	
Condensación:	SI	
Condiciones de trabajo:	Modulante	
Cortatiros:	SI	
	Nominal	Mínimo
Potencia:	kW 922	122
Rendimiento:	% 98,3	109,3
Tª de humos:	°C 80	30
Sobrepresión máxima:	Pa 0	0
Caudal:	g/s 438,33	88,89

DATOS DE SITUACIÓN

Provincia:	Valladolid
Altitud:	m 690
Tª máxima:	°C 10
Tª mínima a la salida de la chimenea:	°C 5
Montaje	Interior
Presión opuesta a la salida:	NO

DATOS DEL TRAMO HORIZONTAL (CONDUCTO DE UNIÓN)

Longitud total (m):	4
Recorrido:	
Altura total (m):	4
Gama:	Dinak DW con junta
Sobrepresión admis. (Pa):	200
Piezas:	Codo de 45°: 1 Te de 135°: 1
Zeta total de los elementos:	0,45

DATOS DEL TRAMO VERTICAL

Longitud total (m):	18
Recorrido:	18 m en sala de calderas
Altura total (m):	18
Gama:	Dinak DW con junta
Sobrepresión admis. (Pa):	200
Conexión:	Codo de 45°: 2
Tipo de salida:	Sombbrero antiviento
Zeta total de los elementos:	0,8

DATOS DEL SUMINISTRO DE AIRE PARA LA COMBUSTIÓN

Ventilación sala de calderas: Ventilada
Pérdida de carga (Pa): 0

CÁLCULOS Y COMPROBACIONES

REQUISITOS DE PRESIÓN

	S_E	1,2	
		Nominal	Mínimo
Coeficiente de seguridad de flujo	S_E		
+ Pérdida de carga en la vertical:	P_R	24,58	1,05 Pa
+ Presión del viento:	P_L	0	0 Pa
- Tiro teórico en la base de la vertical:	P_H	37,29	11,39 Pa
Sobrepresión existente en la base de la vertical:	P_{Z0}	-12,71	-10,33 Pa
+ Sobrepresión máxima del aparato de calefacción:	P_{W0}	0	0 Pa
- Pérdida de carga en el tramo horizontal:	P_{FV}	0,83	-2,5 Pa
- Pérdida de carga en el suministro de aire:	P_B	0	0 Pa
Sobrepresión máxima alcanzable en la base de la vertical:	P_{Z0e}	-0,83	2,5 Pa
Sobrepresión admisible en el tramo horizontal	$P_{ZV \text{ excess}}$	200	Pa
Sobrepresión admisible en la vertical:	$P_Z \text{ excess}$	200	Pa

Primer requisito de presión:	P_{Z0}	\leq	P_{Z0e}	Cumple
A potencia nominal:	-12,71	$<$	-0,83	SI
A potencia mínima:	-10,33	$<$	2,5	SI
Segundo requisito de presión:	P_{Z0}	\leq	$P_Z \text{ excess}$	Cumple
A potencia nominal:	-12,71	$<$	200	SI
A potencia mínima:	-10,33	$<$	200	SI
Tercer requisito de presión:	$P_{Z0} + P_{FV}$	\leq	$P_{ZV \text{ excess}}$	Cumple
A potencia nominal:	-11,87	$<$	200	SI
A potencia mínima:	-12,83	$<$	200	SI
Sobrepresión de la instalación:			$P_{Z0} + P_{FV}$	
A potencia nominal:			-11,87	Pa
A potencia mínima:			-12,83	Pa

REQUISITOS DE TEMPERATURA

		Nominal	Mínimo
T^a de la pared interior en la salida de la chimenea:	T_{iob}	72,7	23,4 °C
T^a límite de la pared interior de la chimenea:	T_g	0	0 °C

Primer requisito de temperatura:	T_{iob}	\geq	T_g	Cumple
A potencia nominal:	72,7	$>$	0	SI
A potencia mínima:	23,4	$>$	0	SI

DIMENSIONADO

TRAMO HZTAL. (COND. UNIÓN)

<i>Gama:</i>		Dinak DW con junta	
<i>Diámetro interior:</i>	mm	350	
<i>Diámetro exterior:</i>	mm	425	
<i>Designación EN 1856-1:</i>		T200 P1 W V2 O(00)	

		Nom	Mín
<i>Velocidad media de los humos:</i>	m/s	5,2	0,9
<i>Tª media de los humos:</i>	°C	79	29
<i>Tª media de la pared exterior:</i>	°C	21	16

TRAMO VERTICAL

<i>Gama:</i>		Dinak DW con junta	
<i>Diámetro interior:</i>	mm	350	
<i>Diámetro exterior:</i>	mm	425	
<i>Designación EN 1856-1:</i>		T200 P1 W V2 O(00)	

		Nom	Mín
<i>Velocidad media de los humos:</i>	m/s	5,2	0,9
<i>Tª media de los humos:</i>	°C	77	27
<i>Tª media de la pared exterior:</i>	°C	21	16

SALIDA DE LA CHIMENEA

		Nom
<i>Velocidad de los humos:</i>	m/s	5,1
<i>Tª de los humos:</i>	°C	74
<i>Tª de la pared exterior:</i>	°C	21

Cálculo realizado mediante el software Dinakalc 4.2 Versión 4.2.1-ES Fecha 5-2015 , de la empresa DINAK, S.A.

ANEXO 2. ANÁLISIS DE NIVELES DE RUIDO.

1. OBJETO.

El presente documento responde a la necesidad de identificar y situar los focos emisores de ruidos y vibraciones en el I.E.S. Ramón y Cajal de Valladolid y adaptar soluciones a cada tipo de equipo para minimizar el efecto de los mismos.

Se tomarán como referencia las siguientes normativas:

- Ley 5/2009 de Castilla y León de Ruidos y Vibraciones.

Considerando, según el anexo de la misma, al local ubicado en zona urbana existente siendo la misma de tipo 1 o área de silencio: zonas con predominio de uso dotacional docente, educativo, siendo por tanto el máximo nivel sonoro admisible al medio exterior según dicha Ley de 50dB(A) de 8 h a 22h y 40 dB(A) de 22 h a 8h. Además, el límite de inmisión en interiores para áreas receptoras de uso docente es de 30 dB(A) de 8h a 22h y de 30 dB(A) de 22h a 8h.

- Ordenanza Municipal de Ruidos y Vibraciones del Excmo. Ayuntamiento de Valladolid, la cual establece la clasificación de las áreas de sensibilidad acústica y los límites de emisión e inmisión remitiéndose a la Ley 5/2009 de Castilla y León de Ruidos y Vibraciones, por lo que se toman como valores admisibles los contemplados es esta última.
- CTE DB HR

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario

(como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Además, se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

Conforme a lo indicado, se pasan a indicar los niveles sonoros de los equipos proyectados y las medidas de atenuación previstas para cada uno de ellos.

2. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LOS EMISORES.

Los focos emisores de ruidos y vibraciones más representativos del centro se encuentran situados en la sala de calderas. Así pues, pasamos a identificar y describir los mismos:

- Caldera de condensación REMEHA GAS 610 ECO PRO 1000: 1 unidad.

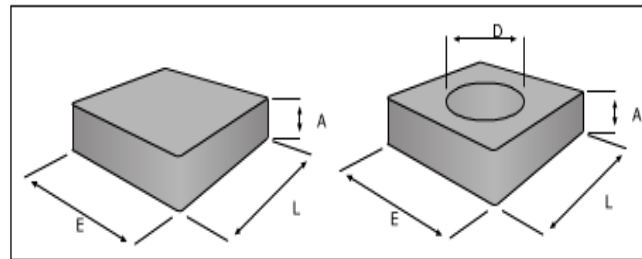
Potencia sonora 68 db(A).

Dicho valor supera los parámetros exigidos en las normativas anteriormente citadas.

3. SOLUCIÓN ADOPTADA.

3.1. Calderas.

Han sido instaladas en bancada de hormigón sobre apoyos antivibratorios o silent-block de caucho dimensionados para reducir las emisiones.



3.2. Grupos de bombeo.

Tal y como se indica en el RITE, se han instalado manguitos flexibles de caucho en todas las bombas, con el mismo diámetro nominal de conexión de las mismas y en ambos extremos de conexasión a los diferentes circuitos, con el fin de evitar que las vibraciones se puedan transmitir a la tubería. Véase esquema de funcionamiento de la instalación en el proyecto de climatización.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS PARA
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LAS SALAS DE CALDERAS DE OCHO
CENTROS EDUCATIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN, COFINANCIADO
CON FONDOS FEDER. EXPEDIENTE 01026.2017.01:

I.E.S. RAMÓN Y CAJAL, VALLADOLID

PASEO JUAN CARLOS I, 22 47013, VALLADOLID

TITULAR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS



IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	IES Ramon y Cajal		
Dirección	Juan Carlos I 24 -		
Municipio	Valladolid	Código Postal	-
Provincia	Valladolid	Comunidad Autónoma	Castilla y
Zona climática	D2	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
Referencia/s catastral/es	7408679UM5170G0001WJ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	IGNACIO VELÁZQUEZ PACHECO	NIF/NIE	13134594F
Razón social	SPIN INGENIEROS	NIF	B09046962
Domicilio	SAN LESMES 1 - - - 2 DCHA.		
Municipio	Burgos	Código Postal	09004
Provincia	Burgos	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	spin@spiningenieros.com	Teléfono	947232379
Titulación habilitante según normativa vigente	INGENIERO INDUSTRIAL		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><53.36 A</p> <p>53.36-86.7 B</p> <p>86.71-133.40 C</p> <p>133.40-173.42 D</p> <p>173.42-213.44 E</p> <p>213.44-266.80 F</p> <p>=>266.80 G</p> </div> <div style="width: 5%; font-size: 2em;">}</div> <div style="width: 45%;"> <p style="font-size: 1.5em; color: yellow;">145,22D</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><9.43 A</p> <p>9.43-15.32 B</p> <p>15.32-23.56 C</p> <p>23.56-30.63 D</p> <p>30.63-37.70 E</p> <p>37.70-47.13 F</p> <p>=>47.13 G</p> </div> <div style="width: 5%; font-size: 2em;">}</div> <div style="width: 45%;"> <p style="font-size: 1.5em; color: yellow;">23,92D</p> </div> </div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 27/03/2017

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.



1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	7736,44
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
Fachada 1	Fachada	1194,53	1,46	Usuario
Fachada 1	Fachada	19,42	1,46	Usuario
Fachada 1	Fachada	583,04	1,46	Usuario
Fachada 1	Fachada	98,98	1,46	Usuario
Fachada 1	Fachada	1163,77	1,46	Usuario
Fachada 1	Fachada	707,02	1,46	Usuario
Fachada 1	Fachada	23,55	1,46	Usuario
Fachada 2	Fachada	6,02	0,68	Usuario
Fachada 2	Fachada	10,83	0,68	Usuario
Solera	Suelo	2939,64	2,96	Usuario
Forjado entre pisos	Fachada	7,55	1,66	Usuario
Cu_aislada_con_FT_ais	Cubierta	1074,62	0,27	Usuario
Cu_aislada_sin_FT	Cubierta	517,84	0,49	Usuario
Cu_sin_aislar_sin_FT	Cubierta	1121,19	1,87	Usuario
Cu_sin_aislar_con_FT	Cubierta	228,25	0,44	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Tipo 1	Hueco	249,81	5,70	0,68	Usuario	Usuario
Tipo 1	Hueco	126,05	5,70	0,68	Usuario	Usuario
Tipo 1	Hueco	300,84	5,70	0,68	Usuario	Usuario
Tipo 1	Hueco	96,07	5,70	0,68	Usuario	Usuario
Tipo 2	Hueco	123,76	2,90	0,58	Usuario	Usuario

Huecos y lucernarios



Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Tipo 2	Hueco	43,68	2,90	0,58	Usuario	Usuario
Tipo 2	Hueco	87,36	2,90	0,58	Usuario	Usuario
Tipo 2	Hueco	42,84	2,90	0,58	Usuario	Usuario
Tipo 3	Hueco	61,26	3,90	0,60	Usuario	Usuario
Tipo 3	Hueco	14,52	3,90	0,60	Usuario	Usuario
Tipo 3	Hueco	76,05	3,90	0,60	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SPLIT_P01_E06	Expansión directa aire-aire bomba de calor	2,50	92,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
CALEFACCION_ELECT_GIMNASIO_P01_E05	Calefacción eléctrica unizona	6,20	92,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
CALDERA_REMEHA_610_ECO_PRO_1000	Caldera eléctrica o de combustible	922,00	92,00	GasNatural	Usuario
CALENTADOR_VIV_CONSERJE	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	92,00	GasNatural	Usuario
TOTALES		950,70			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SPLIT_P01_E06	Expansión directa aire-aire bomba de calor	2,30	72729,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		2,30			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

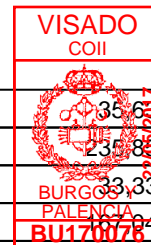
Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	83,93
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
CALENTADOR_VIV_CONSERJE	Caldera eléctrica o de combustible	20,00	97,00	GasNatural	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	12,66	5,90	76,27
P01_E02	6,32	4,21	35,63
P01_E04	0,00	4,50	97,78
P01_E05	11,37	5,69	131,81
P01_E06	12,66	6,03	74,63

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION



P01_E07	6,32	4,21	35,63
P01_E09	11,12	3,18	235,85
P01_E11	0,00	4,50	3,33
P01_E12	9,88	4,49	3,33
P01_E13	9,88	4,49	167,04
P02_E01	9,88	4,49	167,04
P02_E02	9,88	4,49	167,04
P02_E03	6,32	4,21	35,63
P02_E04	11,12	3,18	235,85
P02_E06	11,12	3,18	235,85
P02_E07	9,88	4,49	167,04
P02_E08	9,88	4,49	167,04
P03_E01	9,88	4,49	167,04
P03_E02	11,12	3,18	235,85
P03_E03	11,12	3,18	235,85
P03_E04	11,12	3,18	235,85
P03_E05	6,32	4,21	178,15
P04_E01	11,12	3,18	235,85
P04_E02	11,12	3,18	235,85
P04_E03	11,12	3,18	235,85
P04_E04	11,12	3,20	234,38
P04_E05	6,32	4,21	178,15

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
P01_E01	426,10	noresidencial-16h-media
P01_E02	419,23	noresidencial-16h-baja
P01_E03	25,41	perfildeusuario
P01_E04	77,93	residencial-24h-baja
P01_E05	154,08	noresidencial-16h-alta
P01_E06	11,21	noresidencial-16h-media
P01_E07	103,80	noresidencial-16h-baja
P01_E08	30,73	perfildeusuario
P01_E09	377,55	noresidencial-16h-alta
P01_E10	46,82	perfildeusuario
P01_E11	129,92	noresidencial-8h-baja
P01_E12	462,73	noresidencial-16h-alta
P01_E13	674,11	noresidencial-8h-alta
P02_E01	903,82	noresidencial-16h-alta
P02_E02	377,55	noresidencial-16h-alta
P02_E03	88,91	noresidencial-16h-baja
P02_E04	56,84	noresidencial-16h-alta
P02_E05	129,92	perfildeusuario
P02_E06	67,48	noresidencial-16h-alta
P02_E07	400,24	noresidencial-16h-alta
P02_E08	674,11	noresidencial-8h-alta
P03_E01	714,93	noresidencial-16h-alta
P03_E02	188,88	noresidencial-16h-alta
P03_E03	229,45	noresidencial-16h-alta
P03_E04	165,53	noresidencial-16h-alta

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN



Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P03_E05	128,20	noresidencial-16h-alta
P04_E01	382,49	noresidencial-16h-alta
P04_E02	99,83	noresidencial-16h-alta
P04_E03	63,88	noresidencial-16h-alta
P04_E04	133,48	noresidencial-16h-alta
P04_E05	224,14	noresidencial-16h-alta

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
TOTALES	0	0	0	0,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO



Zona climática	D2	Uso	Certificación Existente
----------------	----	-----	-------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Emisiones calefacción</i> (kgCO ₂ /m ² año)	D	<i>Emisiones ACS</i> (kgCO ₂ /m ² año)	G
	10,80		0,10	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> (kgCO ₂ /m ² año) ¹	<i>Emisiones refrigeración</i> (kgCO ₂ /m ² año)	A	<i>Emisiones iluminación</i> (kgCO ₂ /m ² año)	D
	0,00		13,10	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO2 por consumo eléctrico</i>	0,06	468,89
<i>Emisiones CO2 por combustibles fósiles</i>	20,90	161677,36

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción</i> (kWh/m ² año)	D	<i>Energía primaria no renovable ACS</i> (kWh/m ² año)	D
	51,36		0,29	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> (kWh/m ² año) ¹	<i>Energía primaria no renovable refrigeración</i> (kWh/m ² año)	C	<i>Energía primaria no renovable iluminación</i> (kWh/m ² año)	D
	0,07		93,50	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción</i> (kWh/m ² año)	<i>Demanda de refrigeración</i> (kWh/m ² año)

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
<div style="background-color: #2e8b57; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"><53.36 A</div> <div style="background-color: #3cb371; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">53.36-86.7 B</div> <div style="background-color: #66c2a3; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">86.71-133.40 C</div> <div style="background-color: #90ee90; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">133.40-173.42 D</div> <div style="background-color: #f0e68c; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">173.42-213.44 E</div> <div style="background-color: #ffa07a; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">213.44-266.80 F</div> <div style="background-color: #ff4500; color: white; padding: 2px;">=>266.80 G</div>	<div style="background-color: #2e8b57; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"><9.43 A</div> <div style="background-color: #3cb371; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">9.43-15.32 B</div> <div style="background-color: #66c2a3; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">15.32-23.56 C</div> <div style="background-color: #90ee90; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">23.56-30.63 D</div> <div style="background-color: #f0e68c; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">30.63-37.70 E</div> <div style="background-color: #ffa07a; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">37.70-47.13 F</div> <div style="background-color: #ff4500; color: white; padding: 2px;">=>47.13 G</div>

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)
<div style="background-color: #2e8b57; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"><9.26 A</div> <div style="background-color: #3cb371; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">9.26-15.05 B</div> <div style="background-color: #66c2a3; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">15.05-23.15 C</div> <div style="background-color: #90ee90; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">23.15-30.10 D</div> <div style="background-color: #f0e68c; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">30.10-37.05 E</div> <div style="background-color: #ffa07a; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">37.05-46.31 F</div> <div style="background-color: #ff4500; color: white; padding: 2px;">=>46.31 G</div>	<div style="background-color: #2e8b57; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"><15.02 A</div> <div style="background-color: #3cb371; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">15.02-24.4 B</div> <div style="background-color: #66c2a3; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">24.40-37.54 C</div> <div style="background-color: #90ee90; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">37.54-48.80 D</div> <div style="background-color: #f0e68c; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">48.80-60.06 E</div> <div style="background-color: #ffa07a; color: black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">60.06-75.08 F</div> <div style="background-color: #ff4500; color: white; padding: 2px;">=>75.08 G</div>

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)										
Demanda (kWh/m ² ·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR



Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	27/03/17
--	----------

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA
MEJORA DE LAS SALAS DE CALDERAS DE OCHO CENTROS EDUCATIVOS DE LA
ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN, COFINANCIADO CON FONDOS FEDER.

EXPEDIENTE 01026.2017.01:

I.E.S. RAMÓN Y CAJAL, VALLADOLID

PASEO JUAN CARLOS I, 22 47013, VALLADOLID

TITULAR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES	1
2.	NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.....	7
3.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS.....	11
4.	BOTIQUÍN.	43
5.	TRABAJOS POSTERIORES.....	43
6.	OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.	46
7.	COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.	46
8.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	47
9.	OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	48
10.	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.	51
11.	LIBRO DE INCIDENCIAS.	53
12.	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.	53
13.	DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.....	54

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

1.1. Objeto y Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Su autor es el Ingeniero Industrial D. Ignacio Velázquez Pacheco., Col. Nº 997 Col. Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico

de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan **todos** los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) **es inferior** a 450.759,08 euros (75 millones de pesetas)
- b) La duración estimada de la obra **no es superior** a 30 días laborables, empleándose en algún momento a **más** de 20 trabajadores **simultáneamente**.
- c) El volumen de mano de obra estimada es **inferior** a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- d) **No es** una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.
- e) Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.3. Contenido del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.

La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.

Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir

riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)

Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.4. Datos del proyecto de obra.

Tipo de Obra: PROYECTO PARA LA MEJORA DE LAS SALAS DE CALDERAS DE OCHO CENTROS EDUCATIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN, COFINANCIADO CON FONDOS FEDER. EXPEDIENTE 01026.2017.01: I.E.S. RAMÓN Y CAJAL, VALLADOLID

Promotor: EREN-Junta de Castilla y León.

Situación: Paseo de Juan Carlos I, 22, 47013 en Valladolid.

Población: VALLADOLID

Proyectista: IGNACIO VELÁZQUEZ PACHECO (SPIN INGENIEROS S.L.)

1.5. Descripción del emplazamiento.

LUGAR DE TRABAJO

El I.E.S. Ramón y Cajal de Valladolid cuenta con cinco módulos diferentes repartidos en la parcela tal y como se observa en los planos adjuntos al proyecto específico. Cuenta con acceso directo

desde el exterior a través del propio recinto vallado perimetralmente.

Se trata por tanto de una zona urbana totalmente urbanizada, contando con accesos rodados, servicios y todos los sistemas urbanísticos.

ACCESOS

Paseo de Juan Carlos I, 22, 47013 en Valladolid.

SERVICIOS AFECTADOS

Se prevé una serie de interferencias de las obras en distintos elementos existentes, sin perjuicio de que durante la ejecución de las mismas, aparezcan otras que deberán tratarse con los medios de seguridad adecuados a cada caso. Estas interferencias son:

SERVICIOS AFECTADOS	CORRECCIÓN DE LA INCIDENCIA
Tráfico rodado (calzada)	Puede verse afectado durante la entrada y salida al recinto de los vehículos de obra. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE RIESGO.
Tráfico peatonal (acera)	Puede verse afectado durante la entrada y salida al recinto de los vehículos de obra. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE RIESGO.
Tráfico peatonal (patio/zonas exteriores a los edificios dentro del recinto)	Puede verse afectado durante la entrada y salida al recinto de los vehículos de obra o por el acopio de materiales. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE RIESGO.

Instalación eléctrica interior	SI. Desconexión de la instalación. SEÑALIZACIÓN DEL CORTE DE TENSION
Suministro de agua	SI. Interrupción del suministro de agua caliente durante los trabajos. COMUNICACIÓN DEL CORTE DE AGUA
Instalación de calefacción	SI. Interrupción del suministro de calefacción durante los trabajos. COMUNICACIÓN DEL CORTE

CLIMATOLOGÍA

Clima mediterráneo continental característico de las regiones centrales de la península. Como aspecto destacable los inviernos fríos que obligan a prever las medidas oportunas para hacer frente a los riesgos climáticos en cuanto a ropa de trabajo, superficies antideslizantes, congelación superficial del terreno por heladas y sobrecargas de nieve. Los rigores del verano son en esta zona también extremos, debiéndose tomar las medidas oportunas para evitar deshidrataciones y golpes de calor.

1.6. Fases de Ejecución de la obra.

El objeto de esta obra es la ejecución de la instalación receptora de gas natural que servirá para la alimentación del sistema de calefacción de todos los módulos del centro desde la sala de calderas que se encuentra en el EDIFICIO A, la cual se realiza mediante radiadores alimentados desde una caldera de condensación de pie.

La obra comprende las siguientes fases:

- Replanteo de las nuevas instalaciones.
- Acopio y traslado de los nuevos equipos y materiales
- Instalación mecánica
- Instalación de redes de tuberías y accesorios
- Instalación eléctrica
- Instalación contra incendios
- Pruebas de presión y estanqueidad
- Puesta en marcha

1.7. Maquinaria de obra.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra será:

- Camión de transporte de materiales
- Carretillas elevadoras
- Traspaleta
- Compresor de gasoil
- Martillo compresor
- Hormigonera eléctrica

- Máquinas herramienta en general (radiales, cizallas, cortadoras de disco, taladro, vibradores y similares)
- Herramientas manuales
- Herramientas aislantes
- Soldadura con arco eléctrico (soldadura eléctrica)
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- Pisón

1.8. Medios auxiliares previstos.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Andamios tubulares.
- Escaleras

2. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud

relativas a la Manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos en altura.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden de 29 de abril de 1999, por la que se modifica la Orden de 6 de mayo de 1988, de Requisitos y Datos de las Comunicaciones de Apertura Previa o Reanudación de Actividades.

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 614/2001. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Decreto 842/2002 Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 400/1996, 1 de marzo, sobre aparatos y sistemas de protección para uso en

atmósferas potencialmente explosivas.

- Directiva 1999/92/CE, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de atmósferas explosivas.
- Directiva 73/23/CEE, sobre material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión. (Baja Tensión).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Corrección de errores del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en

materia de normalización y homologación de productos industriales

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS.

3.1. Aspectos generales de permanencia en una obra.

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de materiales sueltos o desprendimientos no controlados.
- Caídas de trabajadores a distinto nivel:
 - Por pérdida de equilibrio desde algún punto elevado de la estructura.
 - Por caída desde andamios o escaleras.
- Caídas de trabajadores en el mismo nivel por tropiezos, torceduras o pisadas sobre suelo no continuo y, en su caso, con deficiente iluminación.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocuación por contactos eléctricos.
- Golpes, choques y cortes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos:
 - Por posiciones forzadas.
 - Por manejo de cargas excesivas.

- Ambiente pulvígeno.
- Proyección de partículas sobre los ojos.
- Ruido.
- Derivados de trabajos sobre superficies húmedas o mojadas.

B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Señalización adecuada de los accesos y caminos de circulación, así como el resto de la obra.
- Acopio de materiales y elementos en los lugares señalados.
- Iluminación de la obra.
- Utilización de casco, guantes y calzado adecuado y certificado.
- Explicación a los operarios de las posturas y movimientos en la manipulación de cargas, mediante la entrega de material didáctico. Formación e información.
- Se formará e informará a los trabajadores en su comportamiento frente a equipos eléctricos.
- Quedará claro que los trabajadores no deben reparar por su propia iniciativa equipos o cuadros eléctricos.
- Toda instalación debe considerarse bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario.
- Se conectarán los receptores con las clavijas adecuadas.
- Se instalarán diferenciales a la entrada de la instalación.
- Se situarán las fuentes de ruido lo más aisladas y protegidas posible. Si aún así perdura la

situación de riesgo, se utilizarán los equipos de protección individual adecuados.

- Utilizar las herramientas manuales sólo para sus fines específicos. Las defectuosas deben ser retiradas. Una vez usadas, se colocarán en un lugar expresamente indicado.

3.2. Transporte y acopio de materiales.

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al subir y bajar del camión.
- Caída de objetos al cargar o circulando.
- Caída de carga sobre trabajadores.
- Golpes con los cierres de la caja, la pluma, ganchos o carga.
- Desplome de la carga.
- Golpes, cortes y pinchazos con elementos auxiliares.
- Electrocutión por contacto con líneas eléctricas.
- Choques al entrar y salir de la obra por maniobras.
- Vuelco del camión por superar obstáculos, por desplazamiento de la carga, etc.
- Atropello de trabajadores.
- Aplastamientos o atrapamientos con la carga.
- Caídas al mismo nivel durante el traslado de los materiales.
- Sobreesfuerzos.

B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Subir y bajar del camión por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros. Subir y bajar de frente. Mantener los peldaños limpios y llevar calzado antideslizante.
- Llevar protegida la cabina frente a caída de objetos o permanecer fuera de ella durante la carga.
- Dirigir las maniobras de carga y descarga y colocar ésta según el tipo y peso para evitar posteriores vuelcos o desplazamientos. Sujetar y cubrir la carga para evitar caídas o desplazamientos del material transportado.
- No iniciar la maniobra de basculación si hay trabajadores en el lugar de la descarga. Anunciar nuestra maniobra de basculación con una señal acústica. Abrir la caja antes de bascular la carga y no permanecer junto a las cartolas durante la basculación.
- Llevar guantes de protección durante las maniobras de apertura y cierre de las cartolas.
- Nadie debe estar en el radio de acción de la pluma o bajo la carga mientras se realizan las operaciones. Durante toda la maniobra el gruista debe controlar visualmente la carga. En el caso de no ser posible un encargado o señalista le dará órdenes por medio de señales que deben ser conocidas de antemano. Impedir la aproximación de trabajadores al camión grúa. Guiar el movimiento de la carga con cabos si fuera necesario.
- Comprobar previamente el buen funcionamiento de los mandos de accionamiento y limitadores de carga. Utilizar accesorios de elevación adecuados al peso y a la carga y asegurarse de su buen estado. No sobrepasar la capacidad de carga de la pluma ni de los

accesorios de elevación. Elevar la carga despacio y evitando giros y balanceos. No abandonar el puesto ni los mandos cuando la carga está suspendida. Cuando el viento supera los 60 km/h. no realizar estos trabajos.

- Recoger los elementos de elevación y almacenarlos en lugar seco después de cada uso.
- La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de conducción eléctrica.
- Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad de la obra.
- Delimitar y proteger el radio de acción de cada máquina. No trabajar si hay otras máquinas o vehículos en nuestro radio de acción. En el caso de coincidir varios vehículos o máquinas, habrá un operario que controle y dirija las operaciones.
- Estabilizar e inmovilizar los vehículos antes de la basculación o el izado de cargas. Asentar las ruedas sobre un terreno firme, en caso contrario, asegurarlo con tablonos o chapas metálicas. Mantener una distancia mínima de 2 m. con las zanjas o taludes y asegurarse de la estabilidad del terreno previamente.
- Siempre que la máquina parada inicie un movimiento o arranque, lo anunciará con una señal acústica.
- En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.
- Llevar chalecos de alta visibilidad para facilitar la visibilidad de los trabajadores.

- Llevar dispositivos luminosos y acústicos que adviertan de la presencia y movimientos del vehículo.
- Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de las características y riesgos de la carga.
- Asegurar el embalaje de la carga mediante flejes u otro sistema de atado que impida que se suelte durante el traslado, izado o acopio de la misma.
- El acopio de los materiales se realizará de forma que no impida la circulación de vehículos y trabajadores ni suponga riesgos de golpes o desplome.
- No estacionarse o pasar debajo de cargas suspendidas.
- No realizar movimientos bruscos y coordinar los movimientos cuando llevemos las cargas entre dos o más personas.
- Colocar bases apropiadas que faciliten el izado, traslado y depósito de las cargas.
- Prestar especial atención en suelos irregulares o lugares con escasa iluminación.
- No cargar con más de 25 Kg. o solicitar ayuda de otras personas si el peso es mayor, se deben de adoptar posturas forzadas durante el levantamiento, o no se pueden utilizar ayudas mecánicas.
- Agarrar adecuadamente la carga según forma y tamaño y elevarla flexionando las rodillas, y no la espalda. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas, girar completamente el cuerpo. Si el

levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre, depositando primero la carga y después ajustarla si fuera necesario.

- No trasladar más de un bulto en cada maniobra y asegurar un agarre cómodo y seguro, según su forma y tamaño.
- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y llevarla pegada al cuerpo.
- Llevar guantes de tipo anticorte para no cortarnos con aristas o rebabas de las cargas.

C) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad antideslizantes.
- Casco.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Gafas o pantallas de protección.
- Guantes de protección: anticorte e impermeabilizados.
- Protecciones auditivas.
- Ropa de trabajo adecuada

D) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Conos y cinta de balizamiento.
- Equipos de iluminación.

- Señalización
- Vallado y protecciones.

3.3. Montaje de instalación receptora de gas

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Quemaduras
- Afectación ocular por radiación
- Cuerpos extraños en los ojos
- Electrocutión
- Caídas a diferente nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Atrapamiento
- Pisada sobre materiales
- Corte
- Ruidos
- Sobreesfuerzos
- Lesiones
- Cortes por manejo de materiales.

- Cortes por manejo de herramientas cortantes.
- Los inherentes a los trabajos.
- Los inherentes al tipo de andamios o medio auxiliar a utilizar.

B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Protección de todos los vacíos verticales iguales o mayores a 2 m con barandilla a 1 m de altura, con interferencia de listón a la mitad de altura. Las plataformas elevadoras estarán provistas de piso adecuado.
- En cualquier caso se utilizará cinturón antiácida.
- Para andamios, en general (y para tubulares de piezas metálicas arriostradas): Se delimitará la zona de trabajo impidiendo que pasen personas por debajo. Se arriostrarán para evitar movimientos que puedan hacer perder el equilibrio, se revisará toda la estructura antes de comenzar su uso, se anclarán los "tablones que formen parte de la parte superior, deberán tener una anchura mínima de 60 cm
- No se depositará carga violentamente sobre el andamio, ni se sobrecargará con materiales más allá de lo estrictamente necesario. No se realizarán movimientos violentos sobre los andamios
- Se anclarán los cinturones anticaída a "puntos fuertes" de la estructura de la nave, dejando una línea de vida que permita desarrollar los trabajos
- No habrá en el andamio más personal del estrictamente necesario

- La iluminación en los tajos de montaje será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel de pavimento en torno a los 2 m.
- Los elementos de amarre, cuerdas, cables y cadenas han de revisarse periódicamente.
- Hay que asegurarse que la carga está perfectamente enganchada y equilibrada. Para lograr una mejor horizontalidad y evitar posibles balanceos, debe transportarse sujeta por dos puntos.
- Durante la descarga se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de la carga suspendida.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.
- Las botellas estarán siempre de pie, cuando no se utilicen tendrán la caperuza puesta.
- Evite que se golpeen las botellas.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras y que están instaladas las válvulas anti-retroceso.
- La longitud mínima de las mangueras será de 6m y la distancia de las botellas al lugar de la

soldadura será como mínimo de 3m.

- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, se producirá una reacción química y se formará un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas; ni tampoco cuando se encuentre en el almacén de botellas.
- En evitación de incendios, no existirán materiales combustibles en las proximidades de la zona de trabajo, ni de su vertical.
- Orden y limpieza del área de trabajo
- Diseño que permita trabajar en posturas no forzadas.
- La utilización de medios auxiliares adecuados.

C) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad.
- Pantalla de soldador
- Gafas antiproyecciones
- Mandil, guantes y polainas de cuero
- Guantes antitérmicos
- Guantes de protección mecánica

- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Arnés de seguridad.
- chaleco reflectante

D) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento de zonas de trabajo

3.4. Canalizaciones, Instalaciones auxiliares y estaciones de regulación y medida.

3.4.1. OBRA CIVIL.

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a diferente nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropello o choque con vehículos propios
- Atropello por vehículos de la circulación general
- Sepultamiento en zanja
- Electrocutión
- Golpes

- Cuerpos extraños en los ojos
- Ruido
- Vibraciones
- Humedades
- Cortes por manejo de materiales.
- Cortes por manejo de herramientas cortantes.
- Los inherentes a los trabajos.

B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Orden y limpieza
- Señalización de las zonas de trabajo
- Señales sonoras y luminosas de aviso de movimiento de vehículos
- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- Los acopios de materiales se harán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más un metro.
- Se recabará información sobre los posibles servicios afectados como agua, gas, saneamiento, electricidad, etc., para proceder a desmantelarlos, desviarlos o protegerlos.
- Ante la existencia de conducciones eléctricas próximas a la zona de trabajo, se señalarán

previamente, suspendiendo los trabajos mecánicos, continuando manualmente. Se avisará lo antes posible a los propietarios de la instalación para intentar realizar los trabajos con esta fuera de servicio.

- Cuando vayan a estar más de un día abiertas, al existir tráfico de personal o de terceros en las proximidades, deberá de protegerse el riesgo de caída a distinto nivel, por cualquiera de los procedimientos de protección de vaciados: generalmente se utilizará una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de dos metros del borde.
- Deben existir pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo.
- Cuando las zanjas tengan más de un metro de profundidad, siempre que haya operarios en su interior, deberá mantenerse uno en exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo, y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- No se permitirán trabajos simultáneos en distintos niveles de la misma vertical, ni se trabajará sin casco de seguridad. Además se evitará situar cargas suspendidas por encima de los operarios.
- Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tabloncillos de madera embutidos en el terreno.
- La anchura de la zanja será la suficiente para permitir la realización de los trabajos.

C) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de protección

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- chaleco reflectante
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos

D) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.
- Vallas de contención de peatones.
- Banda de plástico de señalización.
- Carteles anunciadores.

3.4.2. OBRA MECÁNICA.

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel

- Caídas a diferente nivel
- Quemaduras
- Cuerpos extraños en los ojos
- Radiación UV en los ojos
- Irradiación por rayos X
- Golpes en la cabeza
- Golpes y daños en manos y pies.
- Atropello y/o atrapamiento por máquinas
- Inhalación de vapores
- Ruido
- Sobreesfuerzos

B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los elementos de amarre, cuerdas, cables y cadenas han de revisarse periódicamente.
- Hay que asegurarse que la carga está perfectamente enganchada y equilibrada. Para lograr una mejor horizontalidad y evitar posibles balanceos, debe transportarse sujeta por dos puntos.
- Durante la descarga se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de la carga suspendida.

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.
- Las botellas estarán siempre de pie, cuando no se utilicen tendrán la caperuza puesta.
- Evite que se golpeen las botellas.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras y que están instaladas las válvulas anti-retroceso.
- La longitud mínima de las mangueras será de 6 mts. y la distancia de las botellas al lugar de la soldadura será como mínimo de 3 mts.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, se producirá una reacción química y se formará un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas; ni tampoco cuando se encuentre en el almacén de botellas.
- En evitación de incendios, no existirán materiales combustibles en las proximidades de la zona de trabajo, ni de su vertical.
- Orden y limpieza del área de trabajo

- Diseño que permita trabajar en posturas no forzadas.
- La utilización de medios auxiliares adecuados.
- Asegurar que tanto la operación como las herramientas usadas para la radiografía de soldaduras mantiene la estanqueidad frente a los rayos X.
- Utilización de placas de control de irradiación.
- Aviso sonoro de máquinas en movimiento
- Prohibición de trabajar en el radio de acción de las máquinas.

C) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Pantallas de soldadura
- Gafas antiproyecciones
- Guantes de protección mecánica
- Guantes antitérmicos
- Calzado de seguridad
- Faja lumbar
- Extintor

3.5. Instalación receptora de gas.

3.5.1. EQUIPOS (Descarga de equipos del camión, movimiento de equipos hasta el lugar de

ubicación, conexión de tuberías de fluido, conexión eléctrica de los equipos...)

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos (equipos) suspendidos
- Corte en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamiento entre piezas pesadas.
- Explosión del soplete (o de la bombona de gas licuado).
- Los inherentes a la utilización de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Pisada sobre materiales.
- Quemadura.
- Contactos eléctricos
- Electrocutación
- Incendio

B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Área de trabajo señalizada y despejada.
- Comprobar la resistencia del terreno.

- Manejo de la grúa por personas especializadas.
- Elevar la carga a una altura suficiente para evitar obstáculos.
- El izado de los equipos se realizará eslingados de dos puntos de forma que el ángulo superior a nivel de la argolla/cuelgue sea igual o menor de 90º.
- Realizar el transporte a poca altura y velocidad moderada.
- Visibilidad total para el gruista.
- Con equipos de gran tamaño dirigir la carga con cuerdas o cables sostenidas por operarios.
- El izado y traslado de los equipos se guiará mediante cuerdas o cables hasta su posición. Nunca directamente con las manos para evitar cortes y atrapamientos.
- No dejar la carga suspendida en un paso.
- prohibir el paso a personas y máquinas debajo de las cargas suspendidas.
- Evitar golpes con otras piezas.
- Asegurar la ausencia de tensión a la hora de conectar los equipos y cuadros eléctricos

C) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco homologado
- Guantes de protección
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante

- Pantalla de soldador
- Guantes, manguitos y mandil de cuero
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Extintor
- Arnés de seguridad

D) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación.
- Señalización de que se están utilizando determinadas tomas de corriente y cuales están fuera de uso.

3.5.2. TUBERÍAS.

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos (tuberías) suspendidos
- Corte en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamiento entre piezas pesadas.

- Explosión del soplete (o de la bombona de gas licuado).
- Los inherentes a la utilización de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Pisada sobre materiales.
- Quemadura.
- Contactos eléctricos
- Electrocuación
- Incendio
- Daños en los ojos por chispas, trozos de metal, quemaduras...
- Intoxicación por inhalación de disolventes en las tareas de aislamiento de las tuberías.
- Riesgo de picor en las manos cuando se usa fibra de vidrio

B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Área de trabajo señalizada y despejada.
- Comprobar la resistencia del terreno.
- Manejo de la grúa por personas especializadas.
- Elevar la carga a una altura suficiente para evitar obstáculos.
- El izado de los equipos se realizará eslingados de dos puntos de forma que el ángulo superior a nivel de la argolla/cuelgue sea igual o menor de 90º.
- Realizar el transporte a poca altura y velocidad moderada.

- Visibilidad total para el gruista.
- Con equipos de gran tamaño dirigir la carga con cuerdas o cables sostenidas por operarios.
- El izado y traslado de los equipos se guiará mediante cuerdas o cables hasta su posición.
Nunca directamente con las manos para evitar cortes y atrapamientos.
- No dejar la carga suspendida en un paso.
- prohibir el paso a personas y máquinas debajo de las cargas suspendidas.
- Evitar golpes con otras piezas.
- Asegurar la ausencia de tensión a la hora de conectar los equipos y cuadros eléctricos
- Uso de andamios y escaleras bien sujetos
- Los andamios estarán dotados de barandilla de 1 m de alto con barandilla intermedia y rodapié.
- La iluminación en los tajos de montaje será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel de pavimento en torno a los 2 m.
- Buena ventilación

C) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco homologado
- Guantes de protección
- Botas de seguridad

- Chaleco reflectante
- Pantalla de soldador
- Guantes, manguitos y mandil de cuero
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Extintor
- Arnés de seguridad
- Mascarilla buconasal

D) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación.
- Señalización de que se están utilizando determinadas tomas de corriente y cuales están fuera de uso.

3.6. Instalación Eléctrica.

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de materiales u objetos.
- Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales.

- Cortes o pinchazos por manejo de guías y conductores.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Electrocuci3n o quemaduras por:
 - Mala protecci3n de cuadros el3ctricos.
 - Maniobras incorrectas en las l3neas.
 - Uso de herramientas sin aislamiento.
 - Puenteo de los mecanismos de protecci3n.
 - Conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Sobreesfuerzos
- Atrapamiento

B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las zonas de trabajo tendr3n una iluminaci3n suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo. La iluminaci3n mediante port3tiles se har3 con “portal3mparas estancos con mango aislante” y rejilla de protecci3n de la bombilla y preferiblemente alimentados a 24 v.
- Se proh3be el conexionado de cables el3ctricos a los cuadros de alimentaci3n sin la utilizaci3n de las clavijas macho-hembra.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalaci3n el3ctrica ser3n anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Utilizar sistemas antiatrapamiento.
- Utilizar sistemas de bloqueo de las conexiones con la señalización correspondiente para evitar puestas en carga inadvertidas.
- Los trabajos en altura realizados desde plataformas elevadoras se realizarán con arnés de seguridad amarrado a la plataforma o a un punto estable de la estructura.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura. Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas.
- Se prohíbe en general, la utilización de escaleras de mano o andamios, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Se trabajará con maquinaria que disponga del mercado CE. Siempre se cumplirán las indicaciones facilitadas por el fabricante y nunca se anularán las protecciones que posee la máquina.

- La maquinaria empleada deberá llevar colocadas las conexiones a tierra y aislamientos. En cuanto se detecte que cualquier cable o manguera de alimentación se encuentre deteriorado deberá ser restituido de forma inmediata.
- Se señalarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando, cuando el trabajo específico que se esté realizando así lo aconseje en protección del resto de trabajadores de la obra.
- Las maniobras con las plataformas motorizadas deberán efectuarse desde el exterior de las mismas con el apoyo de otro operario de forma que se impidan atropellos o vuelcos de la misma.
- Utilizar señales acústicas en los equipos de movimiento de material para evitar atrapamientos.
- Se planificarán los trabajos para evitar interferencias con otros trabajadores.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.

C) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad antideslizantes.
- Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión
- Casco.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Gafas de protección mecánica.

- Pantalla de protección contra rayos ultravioleta para el soldador y el ayudante.
- Guantes de protección mecánica.
- Guantes antitérmicos.
- Guantes aislantes para trabajos eléctricos.
- Arnés de seguridad homologado.
- Protecciones auditivas.
- Ropa de trabajo adecuada
- Faja lumbar
- Alfombrilla aislante
- Comprobadores de tensión

D) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Conos y cinta de balizamiento.
- Equipos de iluminación.
- Señalización
- Vallado y protecciones.

3.7. Instalación contra incendios.

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes en cabeza y cuerpo.
- Cortes y lesiones en manos y pies.
- Golpes con elementos móviles de las máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.
- Daño en los ojos.
- Ambiente pulverulento.
- Incendio y Explosión.
- Ruido
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas
- Exposición a temperaturas extremas.

B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Plataformas de 60 cm de anchura en andamios a más de 2 metros de altura, con barandilla de 100 cm, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- Zonas de trabajo bien iluminadas.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Señalizar las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.
- Se planificarán los trabajos para evitar interferencias con otros trabajadores.
- Las operaciones de carga y descarga de los materiales y equipos en el edificio se harán bajo la supervisión de un empleado de manutención.
- Los trabajos en altura realizados desde plataformas elevadoras se realizarán con arnés de seguridad amarrado a la plataforma o a un punto estable de la estructura.
- Mantenimiento y tratamiento adecuado de las maquinaria.
- Máquinas eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento.
- Herramientas portátiles con doble aislamiento.
- Esterillas aislantes de electricidad.
- Las máquinas eléctricas portátiles cumplirán con las reglamentaciones de seguridad de las máquinas.

C) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.
- Calzado anti-deslizante.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polaina de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Faja lumbar.
- Gafas o pantalla.
- Máscara buconasal.
- Orejeras o tapones para los oídos.
- Chaleco Reflectante.

D) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Conos y cinta de balizamiento.
- Equipos de iluminación.
- Señalización
- Vallado y protecciones.

3.8. Pruebas de presión y estanqueidad.

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Impactos por rotura de la tubería o desprendimiento de accesorios
- Cuerpos extraños en los ojos
- Riesgo de asfixia
- Caída de personas a diferente nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Descargas eléctricas

B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Orden y limpieza
- Control de presión de salida de la fuente de gas a presión, con manómetros y reguladores de presión.
- Verificación de las conexiones
- Utilización, cuando sea necesario, de interconexiones con tubos de presión
- Verificación de la instalación eléctrica
- Comprobación de soldaduras.

C) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Gafas de protección mecánica
- Equipo de respiración.

4. BOTIQUÍN.

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

5. TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores (trabajos de mantenimiento).

5.1. Reparación, conservación y mantenimiento.

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

Los riesgos que aparecen en las operaciones de mantenimiento y conservación, son muy similares a los que aparecen en las operaciones ya explicadas del proceso constructivo, por lo que nos remitimos a cada uno de los apartados desarrollados en el presente Estudio en los que se describen los riesgos específicos para cada fase de la obra.

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Pisadas sobre objetos.

- Golpes en la cabeza.
- Golpes con elementos móviles de las máquinas.
- Golpes en el cuerpo.
- Daños en las manos.
- Daños en los pies.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Quemaduras por contacto.
- Riesgo propio de las operaciones de soldadura.
- Contactos eléctricos.
- Polvo ambiental.
- Explosiones.
- Incendios.
- Exposición al ruido.
- Intoxicación por humos con elevado contenido de CO, al efectuar análisis de combustiones problemáticas.
- Mordedura de animales

B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Limpieza zona de trabajo.

- No aplicar medidas sin una buena ventilación previa del local donde esté situada la caldera.
- Aplicar medidas de ambiente a distancia o utilizando equipo respiratorio.
- Señalización de las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.
- Evitar interferencias con otros trabajadores.
- Vías de evacuación y salidas de emergencia.
- Protección contra incendios adecuada.

C) PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas contra impactos o pantalla facial.
- Pantalla de seguridad para soldadores.
- Botas de goma resistentes.
- Guantes de goma resistentes
- Tapones para los oídos.
- Chaleco reflectante.
- Máscara buconasal.

- Equipo analizador de mezclas de líquidos o gases.
- Manta ignífuga.

6. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

Según se establece en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, el promotor queda exento del deber de efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras. Las referencias que en el ordenamiento jurídico se realicen al aviso previo en las obras de construcción deberán entenderse realizadas a la comunicación de apertura.

7. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.

Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

9. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
 3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
 4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
6. Cumplir los requisitos exigidos en la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (Incluido el Libro de Subcontratación).
7. Comunicar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente previo al comienzo de los trabajos. Esta comunicación será presentada únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el Plan de Seguridad y Salud. (Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo)

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

8. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
9. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta

las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

10. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
11. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
12. Cumplir los requisitos exigidos en la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (Incluido el Libro de Subcontratación)

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

10. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
 3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
 4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
 6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
 7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

11. LIBRO DE INCIDENCIAS.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

12. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la

totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

13. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Burgos, abril de 2017.

D. Ignacio Velázquez Pacheco

Colegiado Nº 997

Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia

Pág. -54-



PLIEGO DE CONDICIONES SISTEMA CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LAS SALAS DE CALDERAS DE OCHO
CENTROS EDUCATIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN, COFINANCIADO
CON FONDOS FEDER. EXPEDIENTE 01026.2017.01:
I.E.S. RAMÓN Y CAJAL, VALLADOLID
PASEO JUAN CARLOS I, 22 47013, VALLADOLID

TITULAR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALES.....	1
1. OBJETO DEL DOCUMENTO.	1
2. PRESCRIPCIONES GENERALES.	1
3. ACOPIO DE MATERIALES.....	3
4. PLANOS Y CATÁLOGOS.	4
5. COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.	5
6. PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES EN OBRA.....	5
7. LIMPIEZA DE LA OBRA.....	6
8. SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	6
9. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO, SUPERFICIES CALIENTES Y CIRCUITOS CERRADOS.	7
9.1. Aparatos con partes móviles.	7
9.2. Superficies calientes.	7
10. CIRCUITOS CERRADOS.	7
11. MANGUITOS PASAMUROS.	8
12. SEÑALIZACIÓN.	9
13. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS.....	9
14. PRUEBAS.	10
15. PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	12
15.1. Certificado de la instalación.....	12
15.2. Recepción provisional.....	13
15.3. Recepción definitiva y garantía.....	14

16.	PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN DE LA OBRA	15
17.	MEDICIÓN Y ABONO.....	15
17.1.	Condiciones generales	15
17.2.	Facilidades de la inspección.....	16
17.3.	Obras no previstas en el proyecto.....	17
17.4.	Revisión de precios.....	17
17.5.	Conservación durante la ejecución.....	17
17.6.	Plazo de ejecución.....	18
17.7.	Liquidación provisional y final.....	18
18.	RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.....	18
19.	NORMATIVAS.....	19
CAPÍTULO 2. TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....		21
1.	GENERALIDADES.....	21
2.	MONTAJE.....	21
2.1.	Generalidades.....	21
2.2.	Conexiones.....	22
2.3.	Uniones.....	23
2.4.	Manguitos pasamuros.....	24
2.5.	Pendientes.....	24
2.6.	Purgas.....	25
2.7.	Soportes.....	25
2.8.	Relación con otros servicios.....	26

3.	LIMPIEZA INTERIOR DE LAS REDES DE TUBERIAS.....	26
4.	PRUEBAS HIDROSTATICAS DE REDES DE TUBERIAS.....	27
5.	PINTURA Y ROTULACION.....	28
6.	TUBERIAS PVC.....	29
6.1.	Limpieza.....	29
6.2.	Encolado.....	29
6.3.	Pendientes.....	30
CAPÍTULO 3. CONDUCTOS.....		31
1.	GENERALIDADES.....	31
1.1.	Plenums.....	31
1.2.	Aberturas de servicio.....	31
1.3.	Paso a través de elementos o compartimentos de incendios.....	32
1.4.	Unidades terminales.....	32
1.5.	Conductos.....	33
1.6.	Soportes.....	34
1.7.	Silenciadores y equipos de tratamiento acústico.....	34
1.8.	Difusores y Rejillas.....	35
2.	MATERIALES.....	36
3.	MONTAJE.....	37
3.1.	Generalidades.....	37
3.2.	Construcción.....	37
3.3.	Montaje.....	37

3.4.	Manguitos pasamuros.....	38
3.5.	Unidades de tratamiento de aire y unidades terminales.....	38
4.	LIMPIEZA DE LAS REDES DE CONDUCTOS.....	38
5.	PRUEBAS.....	39
CAPÍTULO 4. AISLAMIENTO TÉRMICO DE APARATOS Y CONDUCCIONES.....		40
1.	GENERALIDADES.....	40
2.	ESPEORES.....	40
2.1.	Generalidades.....	40
2.2.	Espesores mínimos.....	41
3.	MATERIALES AISLANTES TERMICOS.....	44
4.	AISLAMIENTO TERMICO DE LAS INSTALACIONES.....	44
CAPÍTULO 5. VÁLVULAS.....		45
CAPÍTULO 6. EQUIPOS Y COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.....		47
1.	GENERALIDADES.....	47
2.	UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES.....	47
3.	FILTROS PARA EL AIRE.....	47
4.	VASO DE EXPANSION.....	48
CAPÍTULO 7. SISTEMA ELÉCTRICO.....		50
1.	GENERALIDADES.....	50
2.	INTERRUPTORES.....	50
3.	CANALIZACIONES.....	50
4.	CABLES.....	52



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL



5.	SISTEMA DE CONTROL.....	53
6.	PANEL CENTRAL DE CONTROL Y CUADRO SINÓPTICO.....	53
7.	INTERRUPTOR GENERAL.....	54

CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALES.

1. OBJETO DEL DOCUMENTO.

Este documento tiene por objeto establecer las condiciones y requisitos mínimos de diseño, elección de materiales, montaje, acabado, inspección, pruebas y suministro de los componentes que constituyen el sistema de calefacción y climatización objeto de este Proyecto.

La presente documentación, no pretende recoger todos los elementos componentes de la instalación. Es responsabilidad del Instalador que los mismos estén de acuerdo con las técnicas más avanzadas y el cumplimiento de la Normativa aplicable.

Todos aquellos trabajos, materiales y servicios en general, no expresamente indicados en esta documentación, pero que sean necesarios para el correcto funcionamiento de cada uno de los subsistemas componentes, serán indicados e incluidos por el Instalador en su suministro. Se elegirá el mayor grado posible de componentes comerciales en el suministro de este sistema.

2. PRESCRIPCIONES GENERALES.

Las obras se ejecutarán con materiales de primera calidad, ateniéndose a las reglas de la buena construcción y de acuerdo con lo prescrito en el presente Proyecto. En el caso de que no se detallan las condiciones de los materiales o de ejecución de las obras, el Contratista, se atenderá a lo considerado por la costumbre como buena construcción. En esta línea, todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto, ordena el director de la Obra, será ejecutado obligatoriamente.

Se exige una buena ejecución de las instalaciones de manera que si la ejecución no es buena,

según el parecer de la dirección de la obra, el instalador de climatización queda obligado a rehacer los trabajos, sin derecho a indemnizaciones suplementarias.

Todos los materiales y ejecución de las instalaciones, deberán de cumplir con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.D. 1027/2007 de 20 de julio) y el Código Técnico de la Edificación.

Los planos del proyecto deberán indicar la situación real o aproximada de los diferentes elementos (aparatos, circuitos, etc.) de la instalación. No obstante, la situación se fijará siempre en el replanteo.

Las variaciones que se presenten, respecto de la situación y los recorridos previstos, no serán objeto de suplementos en el precio, siempre que se halle indicado a través del marcaje.

Los trabajos correspondientes a ayudas de albañilería deberán ser marcados, con la suficiente antelación, adjuntando, si es necesario, los planos y dibujos que la dirección de obra considera necesarios.

Los herrajes necesarios para montar sus equipos serán suministrados por el instalador de climatización, el cual deberá darlos debidamente pintados con una capa de protección antioxidante, y, una vez instalados, deberá hacer una segunda pasada.

Para el replanteamiento y la ejecución del marcaje de la instalación, deberán tenerse en cuenta, muy particularmente, las instrucciones de la dirección de obra, de manera que queden perfectamente coordinadas con las restantes instalaciones.

Las conexiones se efectuarán en todos los casos de manera que las soldaduras o roscas queden

bien aseguradas, durables, sin ninguna porosidad o recalentamiento y con posibilidades de revisión periódica.

El instalador de climatización deberá adaptarse al plano de montaje general de la obra. La dirección de obra le comunicará las fechas concretas de finalización de las instalaciones parciales, las cuales se verá obligado a cumplir.

3. ACOPIO DE MATERIALES.

Según lo indicado en el artículo 20 del RITE, la empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según las necesidades.

Los materiales procederán de fábrica y estarán convenientemente embalados con el objeto de protegerlos contra las inclemencias meteorológicas, golpes y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Cuando el transporte se realice por mar, los materiales llevarán un embalaje especial, así como las protecciones necesarias para evitar toda posibilidad de corrosión marina.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a la obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales corresponden con las especificaciones del proyecto.

Además la Dirección de Obra fijará la clase, número, lugar y momento en que hayan de realizarse los ensayos para controlar la calidad de los materiales utilizados y/o de ejecución de las distintas Unidades de Obra.

Serán con cargo al Contratista todos los gastos de ensayos, y pruebas respecto a las obras, que se realicen durante la ejecución de la obra.

4. PLANOS Y CATÁLOGOS.

Según lo dispuesto en el artículo 15 y sucesivos del RITE, la empresa instaladora deberá efectuar dibujos detallados de equipos, aparatos, etc. Que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación. Los planos de detalle podrán ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del equipo o aparato.

Los planos y esquemas de obra se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra antes de empezar el montaje; se entiende que, si se efectúan trabajos antes de la aprobación de los planos correspondientes, los eventuales cambios que pudieran hacerse correrían a cargo del instalador de climatización.

De forma análoga, el instalador de climatización confeccionará los planos correspondientes a ayudas de albañilería, ventilaciones, etc.

Todos los planos y esquemas deberán ser sometidos a aprobación con la antelación suficiente,

para no distorsionar la buena marcha de la instalación.

La Dirección de la Obra queda autorizada a pedir al instalador los planos de detalle que considere oportunos.

El instalador deberá facilitar a la Dirección de Obra copias de los planos y esquemas ejecutivos.

Durante la ejecución, los trabajos, los planos y esquemas de obra serán corregidos y completados, si se precisara, y constituirán la base para la realización, a cargo del instalador, de los planos definitivos de la obra, que deberán corresponder exactamente a la instalación final.

5. COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.

La empresa instaladora deberá cooperar plenamente con los otros contratistas, entregando toda la documentación necesaria con el fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

6. PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES EN OBRA.

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados, todos los materiales deberán ser protegidos de desperfectos y daños, así como de la humedad.

Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, almacenamiento y montaje, y hasta que no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Si se prevé la posible oxidación de las superficies mencionadas, estas deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasas o aceites que deberán ser eliminados en el momento del acoplamiento.

Se tendrá especial cuidado con los materiales frágiles y delicados, sí como con los materiales aislantes, aparatos de control y medida, etc., que deberán quedar especialmente protegidos.

7. LIMPIEZA DE LA OBRA.

Durante el curso del montaje de las instalaciones se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, como embalajes, retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, etc.

De la misma forma, al final de la obra, se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas, instrumentos de medidas y control, cuadros eléctricos, etc., dejándolos en perfecto estado.

8. SUMINISTRO DE ENERGÍA.

Las empresas suministradoras de energía eléctrica y combustibles exigirán al titular de la instalación, el Certificado de la instalación para proceder al suministro regular a la instalación en cuestión.

9. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO, SUPERFICIES CALIENTES Y CIRCUITOS CERRADOS.

9.1. Aparatos con partes móviles.

Todos los elementos en movimiento, tales como transmisiones de potencia, rodets de ventiladores, etc., en especial los de los aparatos situados en los locales, deben cumplir lo dispuesto en el Reglamentación sobre seguridad de máquinas aplicable.

Los elementos de protección deben ser desmontables de tal forma que se faciliten las operaciones de mantenimiento.

9.2. Superficies calientes.

Ninguna superficie de la instalación con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de elementos emisores de calor, podrá tener una temperatura superior a 60 °C, de acuerdo con la IT 1.3.4.4.1, debiendo proceder, en caso necesario, a su protección, sin perjuicio del cumplimiento de la reglamentación aplicable a los aparatos y equipos cubiertos por la reglamentación específica de seguridad en materia de baja tensión y aparatos de gas.

10. CIRCUITOS CERRADOS.

En circuitos a presión se instalarán manómetros indicadores en los lados de alta y baja presión de cada válvula reductora, según lo dispuesto en la IT 1.3.4.4.5.

En todos los circuitos cerrados de líquidos y vapores se dispondrá, por lo menos, una válvula de

seguridad cuya apertura impida el aumento de la presión interior por encima de la de timbre. Su descarga será visible y estará conducida a un lugar seguro.

La válvula de seguridad debe tener, para su control y mantenimiento, un dispositivo de accionamiento manual tal que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de la misma.

En los circuitos en contacto con la atmósfera dicha válvula puede ser sustituida por un tubo de seguridad.

Los dispositivos de seguridad deben diseñarse de acuerdo con las prescripciones que se establecen en la UNE 100155.

11. MANGUITOS PASAMUROS.

Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando estas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso del vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán en material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislante térmico. La holgura no puede ser mayor de 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en el Código Técnico de la Edificación en el apartado correspondiente a las condiciones de protección contra incendios en los edificios, vigente.

12. SEÑALIZACIÓN.

Se utilizarán las correspondientes señales y disposiciones vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y en su defecto, por otros Departamentos Nacionales u Organismos Internacionales.

En particular para el caso de las condiciones de la instalación y según la IT 1.3.4.4.4, estas deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestas sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 100100.

13. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS.

Al final de la obra, los aparatos, equipos y cuadros eléctricos que no vengan reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos, los bornes de salida deben tener un número de identificación que se

corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

La información contenida en las placas debe escribirse, al menos, en lengua castellana y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor a 5 mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

14. PRUEBAS.

La instalación cumplirá estrictamente el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias IT.

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en la IT 2.3, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el Director de Obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del Director de Obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Las pruebas especificadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y de aplicación en este proyecto son:

- Prueba hidrostática de redes de tuberías (Ver Apartado 2. Tuberías y Accesorios)
- Prueba de redes de conductos (Ver Apartado 3. Conductos)
- Prueba de circuitos frigoríficos. Los circuitos frigoríficos de las instalaciones centralizadas de climatización, realizados en obra, serán sometidos a las pruebas de estanqueidad especificadas en la instrucción MI.IF.010, del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

No debe ser sometida a una prueba de estanqueidad la instalación de unidades por elementos cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

Otras pruebas, mediante las que se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

En todo caso se seguirán escrupulosamente las indicaciones de la IT 2.2 del RITE.

Además de las pruebas especificadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, se realizarán también pruebas de:

- Caudal de aire: Se realizarán mediciones en tramos de conductos en los que el flujo de aire sea prácticamente laminar y el perfil de la velocidad uniforme. La distancia a una curva o elemento que produzca turbulencia, será de 7 a 8 veces el diámetro del conducto como

mínimo.

- Conductos de chapa: Antes de su aislamiento se probarán de acuerdo con lo indicado en la IT 2.2.5, teniendo en cuenta las indicaciones de la norma UNE 100012.
- Elementos de seguridad: Excepto en el caso de las válvulas de seguridad del circuito frigorífico, se efectuará el disparo dos veces en el transcurso de 24 horas de todos los elementos.
- Consumos: Se comprobará que el consumo de todos los motores está por debajo del nominal, dos veces en el transcurso de 24 horas.
- Calentamientos: Se comprobará el calentamiento de todos los motores y cojinetes después de 6 horas seguidas de servicio.

15. PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN DE LA OBRA.

15.1. Certificado de la instalación.

Según el artículo 24 de RITE, para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo territorial competente, para lo que se deberá presentar ante el mismo un certificado suscrito por el director de la instalación y por un instalador, que posea carné, de la empresa que ha realizado el montaje.

El certificado de la instalación tendrá, como mínimo, el contenido mínimo exigido por las autoridades territoriales. En el certificado se expresará que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto presentado y registrado por el organismo territorial competente y que

cumple con los requisitos exigidos en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Se harán constar también los resultados de las pruebas a que hubiese lugar.

15.2. Recepción provisional.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios en presencia del Director de Obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación con el que se dará por finalizado el montaje de la instalación. En el momento de la recepción provisional, la empresa instaladora deberá entregar al Director de Obra la siguiente documentación:

- Una copia de los planos de la instalación realmente ejecutada, en la que figuren, como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, y los planos de plantas, donde debe indicarse el recorrido de las conducciones de todos los fluidos y la situación de las unidades terminales.
- Una memoria descriptiva de la instalación realmente ejecutada, en la que se incluyan las bases del proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.
- Una relación de los materiales y los equipos empleados, en la que se indique el fabricante, la marca, el modelo y las características de funcionamiento, junto con los catálogos y son la correspondiente documentación de origen y garantía.
- Los manuales con las instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento, junto con la lista de repuestos recomendados.

- Un documento en el que se recopilen los resultados de las pruebas realizadas según la IT 2.
- El certificado de la instalación firmado y registrado en el organismo competente de la comunidad autónoma.
- El certificado de inspección inicial, cuando sea preceptivo.

El Director de Obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobado su contenido y firmado el certificado, al titular de la instalación, quién lo presentará para su registro en el Organismo Territorial competente.

La documentación de la instalación se atenderá además a lo dispuesto en la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y disposiciones que la desarrollan.

La admisión de materiales o piezas antes de la recepción y la aprobación de mecanismos, no eximirá al Contratista de la obligación de subsanar los posibles defectos observados en el reconocimiento y prueba de recepción o de reponer las piezas o elementos cuyos defectos no sean posibles de corregir.

Para ello se podrá conceder al Contratista un plazo para corregir los citados defectos, y a la terminación del mismo, se efectuará un nuevo reconocimiento y se procederá a la recepción como anteriormente se indica.

15.3. Recepción definitiva y garantía.

Transcurrido el plazo de garantía, que será de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en recepción definitiva, salvo que por

parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el periodo de garantía.

Si durante el periodo de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, estos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.

16. PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Cada Contratista quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad e Higiene y al cumplimiento del mismo.

Dicho plan, estará basado en el Estudio de Seguridad e Higiene correspondiente a la obra objeto del presente Proyecto Ejecutivo.

Cada Plan de Seguridad e Higiene, estudiará, analizará y desarrollará, las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad e Higiene, en la parte que le corresponda.

17. MEDICIÓN Y ABONO.

17.1. Condiciones generales

Para la medición de las mismas Unidades de Obra, servirá de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto o sus modificaciones autorizadas por el Director de Obra.

No será de abono al Contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra, que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por el Director de Obra, ni tampoco en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar

por orden del Directos de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Todos los precios se aplicarán a la Unidad de Obra totalmente terminada, con arreglo a las especificaciones de este proyecto.

No se abonará cantidad alguna en concepto de medios auxiliares, por incluirse estos dentro del precio de la Unidad de Obra correspondiente.

Las obras incompletas que por rescisión u otra causa fuese necesario abonar, lo serán con arreglo a lo prescrito en la normativa vigente.

El Contratista, no tendrá en ningún caso derecho a reclamación alguna por considerar bajos los precios unitarios, ni porque no figure descompuesto el coste de cualquier elemento que debe formar parte de la Unidad de Obra.

Si alguna obra no se hubiese ejecutado con arreglo a las condiciones establecidas en el presente Proyecto o las que se pudieran establecer en el Contrato, y fuere sin embargo, admisible a juicio del Director de Obra, el precio a que deberá abonarse lo fijará el citado Director de Obra, y si el Contratista no estuviera de acuerdo se demolerá la obra y se volverá a hacer correctamente, todo ello y los perjuicios que ocasione, a cargo del Contratista. Si la obra defectuosa no fuese admisible, a juicio del Director de Obra, se demolerá y volverá a hacer correctamente, todo ello, y los perjuicios que ocasione, a cargo del Contratista.

17.2. Facilidades de la inspección.

El Contratista dará al Director de Obra o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales y ejecución, así como

para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se fabriquen los equipos y materiales.

17.3. Obras no previstas en el proyecto.

Si durante la ejecución de las obras, surgiese la necesidad de ejecutar alguna obra de pequeña importancia no prevista en el Proyecto y autorizada por el Director de Obra, se ejecutará con arreglo a las normas generales de este Pliego de Condiciones y a los planos y/o Instrucciones que a tal efecto dicte el Director de Obra, realizándose el abono de las distintas partidas a los precios que para las mismas figuran en el Cuadro de Precios. Si alguno de los precios necesarios no figurara en los citados Cuadros, el Director de Obra fijará unos, siguiendo la pauta con la que se han justificado los que figuran en los citados Cuadros.

17.4. Revisión de precios.

En cuanto a plazos y fórmula a aplicar, el contratista se atenderá a lo determinado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Licitación.

17.5. Conservación durante la ejecución.

Será a cuenta del Contratista la conservación de las obras en perfecto estado hasta que no se verifique la recepción provisional de las mismas.

17.6. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución será el que determine el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Licitación.

17.7. Liquidación provisional y final.

El Director de Obra procederá a efectuar la liquidación provisional de las obras una vez efectuada la recepción provisional. Así mismo efectuará la liquidación final cuando realice la recepción definitiva.

18. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

El Contratista se compromete al cumplimiento de la legislación vigente, respecto a protección de la industria nacional y protección social, debiendo seguir las normas en vigor respecto a la admisión de obreros, jornales, accidentes de trabajo, retiro de obreros, despido, subsidio familiar, etc., y a cumplir cuanto se legisle en lo sucesivo, mientras dure la ejecución de las obras.

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de los reglamentos enumerados, sin perjuicio de las facultades de la Dirección de la Obra, para las objeciones que considerase procedentes al respecto.

Las omisiones en los Planos y Pliegos de Condiciones Técnicas o en las descripciones de detalles de obras, que sean indispensables para que el Contratista conozca como ejecutar estos detalles de obra, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completados y correctamente especificados

en los documentos.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos que se ocasionen a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de sus actos o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados y las personas que resulten dañados deberán ser reparados y compensados, a costa del Contratista, de forma inmediata y adecuada.

En cuanto a la seguridad pública, deberá tomar cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución de las obras.

19. NORMATIVAS.

El presente Pliego, cumplirá todas aquellas disposiciones de carácter general vigentes en el momento de ejecutarse la obra y que se señalan a continuación:

- Normas UNE de referencia indicadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, de 20 de julio de 2007 y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Ley 31/1995 de 08-11-95. Prevención de Riesgos Laborales.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) vigente y normas UNE de referencia citadas en el mismo.
- Todos los materiales y ejecución de las instalaciones, deberán cumplir con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, de 20 de julio de 2007 y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Reglamento de aparatos a presión.
- Reglamento de Seguridad de Plantas Enfriadoras e Instalaciones Frigoríficas, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

CAPÍTULO 2. TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

1. GENERALIDADES.

Las tuberías y sus accesorios cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes, en relación con el uso al que vayan a ser destinadas.

2. MONTAJE.

2.1. Generalidades.

Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a los tres ejes perpendiculares entre sí y paralelas a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal, que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, de forma que no haya interferencia entre estas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizará sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45º entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90º está permitido únicamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

2.2. Conexiones.

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y a las vibraciones.

Las conexiones deben ser fácilmente desmontables con el fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución. Los elementos accesorios del equipo, tales como válvulas de interceptación y de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, filtros, etc., deberán instalarse antes de la parte desmontable de la conexión, hacia la red de distribución.

Se admiten conexiones roscadas de las tuberías a los equipos o aparatos solamente cuando el diámetro sea igual o menor que DN 50.

2.3. Uniones.

Según el tipo de tubería empleada y la función que esta deba cumplir, las uniones pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica. Los extremos de las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que deba realizarse.

Antes de efectuar la unión, se repararán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrajarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de materiales plásticos debe realizarse de forma esmerada, ya que de ella depende la estanqueidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; en particular, no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanqueidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

Cuando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesan muros, forjados u otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se enrasarán las generatrices superiores del

tubo principal y del ramal.

No se permite la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

2.4. Manguitos pasamuros.

Para los manguitos pasamuros se seguirán las instrucciones indicadas en el Capítulo 1.11 de este Pliego de Condiciones.

2.5. Pendientes.

La colocación de la red de distribución del fluido caloportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgador más cercano o hacia el vaso de expansión, cuando este sea de tipo abierto y, preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual al 0,2% como mínimo, tanto si la instalación está fría como si está caliente.

No obstante, cuando, como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de

diámetro inmediatamente mayor al calculado.

2.6. Purgas.

La eliminación del aire en los circuitos se obtendrá de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de las torres de refrigeración, la pendiente de la tubería será ascendente hacia la bandeja de la torre, si ésta está situada en la parte alta del circuito, de tal manera que se favorezca la tendencia del aire a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, con la ayuda del movimiento del agua, se elimine aquel autómatamente y rápidamente.

En los circuitos cerrados, donde se crean puntos altos debidos al trazado (finales de columnas, conexiones a unidades terminales, etc.) o a las pendientes mencionadas anteriormente, se instalarán purgadores que eliminen el aire que allí se acumule, preferentemente de forma automática.

Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de interceptación, preferentemente de esfera o de cilindro.

2.7. Soportes.

Para el dimensionado, y la disposición de los soportes de tuberías se seguirán las prescripciones marcadas en las normas UNE correspondientes al tipo de tubería. En particular, para tuberías de acero, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos debe interponerse un material flexible no metálico, de dureza y espesor adecuados.

Para tuberías preaisladas, en instalaciones aéreas o enterradas, se seguirán las instrucciones que al respecto dicte el fabricante de las mismas.

2.8. Relación con otros servicios.

El trazado de tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, tendrán en cuenta, en cuanto a cruces y paralelismos se refiere, lo exigido por la reglamentación vigente correspondiente a los distintos servicios.

3. LIMPIEZA INTERIOR DE LAS REDES DE TUBERIAS.

De acuerdo con lo dispuesto en la IT 2.2.2.2, las redes de distribución de agua deben ser limpiadas internamente antes de efectuar las pruebas hidrostáticas y la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Las tuberías, accesorios y válvulas deben ser examinados antes de su instalación y, cuando sea necesario, limpiados.

Las redes de distribución de fluidos portadores deben ser limpiadas interiormente antes de su llenado definitivo para la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Durante el montaje se evitará la introducción de materias extrañas dentro de las tuberías, los

aparatos y los equipos, protegiendo sus aberturas con tapones adecuados.

Una vez completada la instalación de una red, esta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante dos horas, por lo menos. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito.

Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana de funcionamiento, hasta que se compruebe que ha sido completada la eliminación de las partículas más finas que puede retener el tamiz de la malla. Sin embargo, los filtros de protección de válvulas automáticas, contadores, etc., se dejarán en su sitio.

4. PRUEBAS HIDROSTATICAS DE REDES DE TUBERIAS.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, con el objetivo de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a una vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bares, de acuerdo con la UNE 100151.

Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada a la red de materiales extraños.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

5. PINTURA Y ROTULACION.

Terminadas las pruebas hidráulicas y previamente a la colocación del aislamiento las tuberías se pintarán con dos manos de pintura antioxidante.

Una vez colocado el aislamiento, las tuberías se señalarán con bandas plásticas cada 3 m. que indiquen el sentido de paso del agua y el diámetro de la tubería.

6. TUBERIAS PVC.

6.1. Limpieza.

Las superficies a encolar se limpiarán con papel crepé o trapo bien empapado con líquido limpiador.

En el caso de que las superficies a encolar estén muy descoloridas antes de limpiarlas, se bastarán con papel de esméril.

Se tendrá la precaución de que las superficies a encolar, no estén en contacto con la más mínima cantidad de silicona, ya que ésta impide la adherencia del adhesivo.

6.2. Encolado.

Deberán tenerse en cuenta las instrucciones descritas en el bote para el tratamiento del adhesivo.

Los botes del adhesivo estarán almacenados en lugares donde la temperatura sea igual a la del medio ambiente.

Deberá emplearse un tamaño de brocha adecuada, remover bien el adhesivo y embeber la brocha en el mismo.

El adhesivo sobrante al quedar la unión realizada se deberá eliminar, ya que tanto el adhesivo como el limpiador son productos químicos que en concentraciones grandes reblandecen el material.

A temperaturas de hasta 25 + 1C aproximadamente, deberá terminarse su aplicación al cabo de 3

minutos como máximo.

Cuando las temperaturas superen dicho valor o las condiciones climatológicas, tales como viento, así lo aconsejen, se acortará el tiempo dejándolo en 1 minuto.

Una vez realizado el encolado, no se permitirán cambios de alineaciones entre los elementos encolados.

Los vapores del disolvente del limpiador y adhesivo son más pesados que el aire, y si se acumulan en lugares cerrados pueden explotar, por lo que se evitará en consecuencia la acción de la llama.

6.3. Pendientes.

La pendiente será superior al 1% en todos los casos.

CAPÍTULO 3. CONDUCTOS.

1. GENERALIDADES.

Los conductos se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas, instrumentos de regulación y medida y, en su caso, del establecimiento térmico.

1.1. Plenums.

Un espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que esté delimitado por materiales que cumplan con las prescripciones establecidas para conductos y se garantice su accesibilidad para efectuar limpiezas periódicas.

Los plenums pueden ser atravesados por conducciones de electricidad, agua etc., siempre que estas se ejecuten de acuerdo con su reglamentación específica. Las conducciones de saneamiento podrán atravesar plenums siempre que no existan uniones del tipo “enchufe y cordón”.

1.2. Aberturas de servicio.

Debe instalarse una abertura de acceso o una sección de conductos desmontable adyacente a cada elemento que necesite operaciones de mantenimiento o puesta a punto, tal como compuertas cortafuegos o cortahumos, detectores de humos, baterías de tratamiento de aire, etc.

Igualmente, deben instalarse aberturas de servicio en las redes de conductos para facilitar su limpieza; las aberturas se situarán según lo indicado en UNE 100030 y a una distancia máxima de

10 m para todo tipo de conductos. A estos efectos pueden emplearse las aberturas para el acoplamiento a unidades terminales.

1.3. Paso a través de elementos o compartimentos de incendios.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumplen las condiciones establecidas a este respecto en la normativa vigente de condiciones de protección contra incendios en los edificios.

El aislamiento térmico y la protección exterior de un conducto deben interrumpirse al paso a través de un elemento cortafuegos o cortahumos.

El revestimiento interior de un conducto debe interrumpirse donde esté instalada una compuerta, para no interferir con su funcionamiento. Tanto el revestimiento interior como el exterior deben interrumpirse en las inmediaciones de una batería eléctrica.

Los conductos flexibles no atravesarán elementos a los que se exija una determinación resistencia al fuego.

1.4. Unidades terminales.

Con el fin de prevenir la entrada de suciedad en la red de conductos las unidades terminales de distribución de aire en los locales deben instalarse de tal forma que su parte inferior esté situada, como mínimo, a una altura de 10 cm por encima del suelo, salvo cuando estos elementos estén dotados de medios para la recogida de la suciedad.

1.5. Conductos.

Los conductos se trazarán de forma general tal como se indica en los planos y aunque no se reflejen los detalles de fabricación e instalación, éstos deberán realizarse según las directrices de ASHRAE o SMACNA (conductos de chapa de acero) y del fabricante (conductos de materiales específicos). Todas las juntas transversales y conexiones accesorias se sellarán con masilla o silicona.

Las curvas en lo posible tendrán un radio mínimo de curvatura de vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio a no ser que se indique lo contrario, o sea preciso por condiciones de espacio inevitables. Cuando se necesiten codos con radio menor de lo antes indicado, deberán estar provistos de aletas directoras múltiples. Los álabes tendrán una longitud al menos de dos veces la distancia entre ellos. No se utilizarán codos angulares sin aletas directoras.

En baja velocidad y salvo casos excepcionales, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica, tendrán las caras con un ángulo de inclinación respecto al eje del conducto no superior a 150. Este ángulo en las proximidades de rejilla de salida se recomienda no sea mayor de 30. Todas las conexiones a los conductos desde los ventiladores centrífugos y desde unidades que contengan ventiladores, se harán con conexiones flexibles de neopreno de no menos de 50 mm. de longitud, asegurados por un fleje periférico de acero que sujete al neopreno en perfiles metálicos. Los perfiles serán de acero galvanizado.

Se instalarán conexiones flexibles en los tramos que atraviesen las posibles juntas de dilatación del

edificio.

1.6. Soportes.

Los conductos horizontales irán colgados a intervalos que no excedan de 2,5 m. y de acuerdo con las siguientes normas:

ANCHO / DIAMETRO MÁXIMO	SOPORTES MÍNIMOS
Hasta 450 mm.	Varilla de 1/4" o pletina de 1/8" * 1"
Mas de 450 mm.	Varilla de 3/8" o pletina de 3/16"*1 1/2 "

Cuando se usen varillas se complementará el soporte con un perfil en U.

Los elementos existentes en conductos, con un peso lineal superior a éstos (filtros, compuertas, etc.) dispondrán de un soportado propio, independientemente del existente para el conducto. El material de los soportes será galvanizado.

1.7. Silenciadores y equipos de tratamiento acústico.

La pérdida de carga en cada juego de silenciadores no deberá rebasar los 5 mm.c.a.. La carcasa será de chapa galvanizada y el material acústico de fibra mineral inorgánico e incombustible, con un recubrimiento especial que impida la erosión de la fibra al paso del aire. Los silenciadores para toma de aire dispondrán de protección antilluvia y antipájaros.

Las puertas acústicas serán de chapa galvanizada con aislamiento acústico interior y dispondrán de

cierre estanco mediante junta de goma. Los cerramientos acústicos también en chapa galvanizada, llevarán paneles de fibra de vidrio entre la chapa exterior y la interior, esta última perforada. Dispondrán de un tratamiento que impida el desprendimiento de partículas. Los recintos donde estén ubicados equipos mecánicos dispondrán de cierres adecuados para el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

1.8. Difusores y Rejillas.

Los difusores y rejillas de suministro, tendrán el núcleo o los marcos de tipo desmontable. Todas las rejillas de suministro tendrán controles de caudal operados con llave y dispositivos de giro multihoja, suministrados con la unidad y operables sin necesidad de desmontar la rejilla.

Todos los elementos de distribución de aire serán de aluminio anodizado, seleccionándose de acuerdo con:

- Dimensión y distribución del dardo.
- Caudal de aire.
- Velocidad de la zona ocupada.
- Nivel sonoro.

Las persianas de toma de aire exterior serán de un material inoxidable o protegido contra la corrosión y estarán diseñados para impedir la entrada de gotas de agua.

2. MATERIALES.

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas en las condiciones de trabajo.

Los materiales no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometidos a malos tratos antes o durante la instalación.

Las canalizaciones de aire y accesorios cumplirán lo establecido en las normas UNE que les sean de aplicación. También cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios que le sea aplicable.

En particular, los conductos de chapa metálica, cumplirán las siguientes prescripciones:

- UNE 100101. Conductos para transporte de aire. Dimensiones y tolerancias
- UNE 100102. Conductos de chapa metálica. Espesores. Uniones. Refuerzos.
- UNE 100103. Conductos de chapa metálica. Soportes
- UNE 100104. Conductos de chapa metálica. Pruebas de recepción.

Los conductos de fibra de vidrio cumplirán las prescripciones de la norma: UNE 100105. Conductos de fibra de vidrio para transporte de aire.

3. MONTAJE.

3.1. Generalidades.

Los conductos para el transporte de aire, desde las unidades de tratamiento o ventiladores hasta las unidades terminales, no podrán alojar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por ellas.

3.2. Construcción.

Las redes de conductos no pueden tener aberturas, salvo aquellas requeridas para el funcionamiento del sistema de climatización y para su limpieza y deben cumplir con los requerimientos de estanqueidad fijados en UNE 100101.

3.3. Montaje.

Antes de su instalación, las canalizaciones deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

La alineación de las canalizaciones en las uniones, los cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar las canalizaciones.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, de formación de condensaciones y de corrosión, entre los conductos y los soportes metálicos se interpondrá un material flexible no

metálico.

3.4. Manguitos pasamuros.

Para los manguitos pasamuros se seguirán las instrucciones indicadas en el capítulo 1.11 de este Pliego de Condiciones.

3.5. Unidades de tratamiento de aire y unidades terminales.

Las unidades de tratamiento de aire, las unidades terminales y las cajas de ventilación y los ventiladores se acoplarán a la red de conductos mediante conexiones antivibratorias.

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales serán colocados con curvas cuyo radio sea mayor que el doble del diámetro. Se recomienda que la longitud de cada conexión flexible no sea mayor que 1,5 m.

4. LIMPIEZA DE LAS REDES DE CONDUCTOS.

Según la IT 2.2.5.1, la limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire a la salida de las aberturas parezca, a simple vista, no contener polvo.

5. PRUEBAS.

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo a la norma UNE 100104.

Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

CAPÍTULO 4. AISLAMIENTO TÉRMICO DE APARATOS Y CONDUCCIONES.

1. GENERALIDADES.

Los aparatos, equipos y conducciones de las instalaciones de climatización deben estar aislados térmicamente con el fin de evitar consumos energéticos superfluos y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción, así como para poder cumplir con las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con superficies calientes.

Las pérdidas térmicas de cada subsistema serán calculadas y tenidas en cuenta para el dimensionado de los equipos de movimiento de los fluidos portadores, cambiadores de calor y equipos de producción de energía térmica.

2. ESPESORES.

2.1. Generalidades.

Los componentes de una instalación (equipos, aparatos, conducciones y accesorios) dispondrán de un aislamiento térmico con el espesor mínimo reseñado en el Capítulo 4.2.2. Espesores mínimos, cuando contengan fluidos a temperatura inferior a la del ambiente.

Superior a 40 °C y que estén situados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar patinillos, galerías, salas de máquinas y similares.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento marcado por la

respectiva normativa o determinado por el fabricante.

En ningún caso el material podrá interferir con partes móviles del componente aislado.

2.2. Espesores mínimos.

Los espesores, expresados en mm, serán los indicados en los siguientes apartados:

2.2.1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

Tuberías que discurren por el interior de edificios:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	>-10...0	>0...10	>10
$D \leq 35$	30	40	40
$35 < D \leq 60$	40	50	40
$60 < D \leq 90$	40	50	50
$90 < D \leq 140$	50	60	50
$140 < D$	50	60	60

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de ACS, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Cuando las tuberías estén instaladas al exterior, los espesores a instalar serán los indicados en las siguientes tablas:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	>-10...0	>0...10	>10
$D \leq 35$	50	40	20
$35 < D \leq 60$	60	50	20
$60 < D \leq 90$	60	50	30
$90 < D \leq 140$	70	60	30
$140 < D$	70	60	30

2.2.2. CONDUCTOS Y ACCESORIOS.

	En interiores (mm)	En exteriores (mm)
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

En caso de conductos fabricados con plantas aislantes se admitirá el espesor de material determinado por el fabricante.

2.2.3. APARATOS Y DEPÓSITOS.

Superficie (m ²)	Espesor (mm)
≤ 2	30
> 2	50

2.2.4. CONDENSACIONES.

Cuando el fluido esté a temperatura menor a la del ambiente se deberá evitar al formación de condensaciones superficiales e intersticiales.

2.2.5. TUBERÍAS ENTERRADAS.

Para redes de tuberías enterradas podrá justificarse en proyecto una solución diferente a la exigida en este apartado.

3. MATERIALES AISLANTES TERMICOS.

Los materiales aislantes térmicos empleados para aislamiento de conducciones, aparatos y equipos, así como los materiales para la formación de barreras antivapor, cumplirán lo especificado en UNE 100171 y demás normativa que les sea de aplicación.

4. AISLAMIENTO TERMICO DE LAS INSTALACIONES.

El espesor del aislamiento térmico necesario para cumplir los requisitos de uso eficiente de la energía y para la seguridad contra quemaduras por contactos accidentales, se obtendrá con lo indicado en el apartado 2.2 Espesores, de este Pliego de Condiciones.

CAPÍTULO 5. VÁLVULAS.

Todo tipo de válvula deberá cumplir los requisitos de las normas correspondientes.

No tendrán ninguna señal de haber recibido malos tratos antes o durante la instalación.

Toda la información que las acompañe deberá expresarse al menos en castellano y en unidades del Sistema Internacional, S.I.

El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el CV) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima.

La presión nominal mínima de todo tipo de válvula y accesorio deberá ser igual o mayor que PN 6, salvo casos especiales (p.e., válvulas de pie).

Las válvulas serán del tipo indicado en el listado de mediciones y permitirán el libre flujo del agua con pérdida de carga no superior a la de 15 m. de tubo del mismo diámetro, estando totalmente abiertas.

Estarán provistas de rúcores de conexión con el tubo, que permitirán su fácil desmontaje. Las de agua caliente estarán adecuadamente aisladas.

Se instalarán en lugares de fácil acceso.

Se pondrá una atención especial en la posición de montaje de las válvulas, teniendo en cuenta el sentido de flujo.

Se instalarán perfectamente con el volante o manilla en la parte superior, y en ningún caso con el eje por debajo de la horizontal.

En el montaje habrá que tener en cuenta que el órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre estas y el obturador.

CAPÍTULO 6. EQUIPOS Y COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.

1. GENERALIDADES.

Los equipos y componentes de la instalación cumplirán las disposiciones particulares que les sean de aplicación, además de las prescritas en las Instrucciones Técnicas Complementarias IT del RITE y las derivadas del desarrollo y aplicación del Real Decreto 1630/1992 por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva del Consejo 89/106/CEE. En el caso de productos provenientes de países que sean parte del acuerdo del Espacio Económico Europeo estarán sujetos a los previstos en el citado Real Decreto y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, los productos estarán sujetos a lo dispuesto en su artículo 9.

2. UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES.

Los materiales con los que estén construidas las unidades de tratamiento de aire y las unidades terminales cumplirán las prescripciones establecidas para los conductos en el apartado IT 1.3.4.2.10, que les sea aplicable.

Las instalaciones eléctricas de las unidades de tratamiento de aire tendrán la condición de locales húmedos a los efectos de la Reglamentación de Baja Tensión.

3. FILTROS PARA EL AIRE.

Los materiales del filtro completo (filtro y marco) deben ser resistentes al uso normal y a su

exposición a las temperaturas, humedades y ambientes corrosivos en los que puedan utilizarse.

El filtro completo debe ser tal que soporte las tensiones mecánicas existentes en uso normal.

Los filtros deben ensayarse, según lo indicado en la norma UNE EN 779, con el caudal de aire nominal para el que han sido diseñados por el fabricante. Si el fabricante no notifica ningún caudal de aire nominal, los ensayos deberán realizarse a 0,94 m³/h (3400 m³/h). En ningún caso los ensayos deben efectuarse con los caudales de aire inferiores a 0,24 m³/h o superiores a 1,30 m³/h.

El filtro debe llevar marcado que identifique su tipo, que esté claramente visible y lo más indeleble posible. En el deben indicarse los datos siguientes:

- Nombre, marca y otro medio de identificación del fabricante.
- Tipo y número de referencia del filtro.
- Grupo y clase de filtro conforme al apartado 5.5 y la tabla 1 de la norma UNE-EN-779.
- Caudal de aire correspondiente a la clase de filtro (en m³/seg.)

El filtro ha de incorporar instrucciones para su correcta adaptación en el conducto de ventilación, cuando no sea fácil ver su correcto montaje.

4. VASO DE EXPANSION.

Los vasos de expansión que se disponen para la seguridad de la instalación serán capaces de absorber las variaciones de volumen del fluido caloportador contenido en un circuito cerrado al variar su temperatura, manteniendo la presión entre los límites preestablecidos e impidiendo, al

mismo tiempo, pérdidas y reposiciones de la masa de fluido.

Asociado a los vasos de expansión existirá una serie de dispositivos de seguridad que deben proteger el circuito de incrementos de temperatura o presión que lleven la presión de ejercicio por encima de la máxima prevista en proyecto.

En los circuitos de vapor o de agua a temperatura superior a la del ambiente, los dispositivos de funcionamiento y seguridad, en orden creciente de intervención, son los siguientes:

- Presostato o termostato de funcionamiento (o sonda de presión o temperatura asociada a un regulador), que regula el suministro de calor del quemador o las resistencias eléctricas en función de la demanda, con acción proporcional a todo-nada.
- Presostato o termostato de seguridad (o sonda), que corta el funcionamiento del dispositivo de suministro de energía térmica cuando se alcanzas un valor determinado de la presión o temperatura, con acción todo-nada.
- Válvula o tubo de seguridad, que descarga a la atmósfera el exceso de presión provocado por el aumento de la presión o la acción combinada de presión y temperatura.

Los circuitos con vaso de expansión abierto se dotarán de un hidrómetro y los vasos de expansión cerrados con un manómetro.

CAPÍTULO 7. SISTEMA ELÉCTRICO.

1. GENERALIDADES.

Las características técnicas de los equipos cumplirán con lo que se especifica en los documentos del Proyecto.

Los equipos se utilizarán exclusivamente para las aplicaciones y en las condiciones previstas por el fabricante y se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del mismo.

Todos los motores, controles y dispositivos eléctricos suministrados con este Proyecto, estarán de acuerdo con las Normas vigentes.

Todo equipo debe ser colocado en los espacios asignados y se dejará un espacio razonable de acceso para su entretenimiento y reparación. El instalador debe verificar el espacio requerido para todo el equipo propuesto.

2. INTERRUPTORES.

Los interruptores serán automáticos con relé de protección contra cortocircuito y sobrecarga, con capacidad adecuada para soportar la intensidad de su circuito, y en todo caso de acuerdo con la instalación eléctrica general.

3. CANALIZACIONES.

Los tubos serán de acero galvanizado, especialmente fabricados para canalizaciones eléctricas, en instalación superficial, o de plástico blindado en instalación empotrada.

Las uniones entre los tubos se harán mediante manguitos roscados, debiendo quedar a tope los extremos de los tubos a unir y sin rebaba alguna.

En ningún caso se permitirá unir tubería para conducción eléctrica mediante soldadura.

Las conexiones a motores serán mediante un tramo de tubería metálica flexible con cubierta de PVC (tubo traqueal) de adecuada longitud. Los extremos estarán equipados con conectores de buena calidad que garanticen la perfecta continuidad de red de tierras.

Las conexiones de cables estarán en cajas metálicas, no permitiéndose en ningún caso conexiones dentro de la tubería. Serán mediante bornas de capacidad adecuada a los cables que concurran.

No se permitirán derivaciones en T sin cajas de registro.

Las conexiones de tuberías a caja se harán mediante tuerca, contratuerca y boquillas de protección de hilos. Estos elementos serán metálicos y en su ejecución se tendrá especial cuidado para asegurar la continuidad eléctrica.

El diámetro de los tubos será de acuerdo con el número y sección de los cables, de forma que los cables ocupen únicamente el 40 % de la sección de los tubos.

Toda la tubería eléctrica se sujetará a muro, paredes y techo con grapas de amarre y clavos autopropulsados y si no fuera posible, se colocarán tacos de plástico rígido y tornillos previamente aprobados por la Dirección de obra.

La separación máxima entre soportes salvo otra indicación, será la siguiente:

Tubo de Diámetro 3/4" y 1"	2m.
Tubo de Diámetro 1 1/4" y mayores	3m.

Independientemente de la norma anterior, no se colocarán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

Cuando las secciones de los cables (o del tendido) lo requieran se emplearán bandejas tipo escalera, de acero galvanizado.

Se colocarán cajas suficientes para facilitar el paso de los cables, debiéndose colocar como mínimo cada 12 m. no debiendo haber entre caja y caja mas de tres curvas, ni permitiéndose el uso de codos ni curvas de menos 90º y con radio menor de seis veces el diámetro del tubo.

4. CABLES.

Salvo indicación contraria, los cables serán con aislamiento y cubierta de PVC, con tensión de prueba no menor de 4.000 V. y para una tensión de servicio de 750 y 1.000 V.

Los equipos y componentes activos de la instalación serán dotados de tierras mediante cable de cobre con aislamiento.

La sección de los conductores estará de acuerdo con los reglamentos vigentes y con los cálculos del presente Proyecto.

5. SISTEMA DE CONTROL.

El sistema de Control será de tipo eléctrico y/o electrónico.

El sistema garantizará las condiciones de diseño. Los termostatos de ambiente tendrán una sensibilidad de +- 2 °C. salvo otra indicación.

6. PANEL CENTRAL DE CONTROL Y CUADRO SINÓPTICO.

Se instalará en el lugar indicado en los planos. Al menos contará con los siguientes elementos, salvo otra indicación:

- Interruptor general de control.
- Interruptor del sistema de refrigeración.
- Interruptor del sistema de calefacción.
- Mando remoto de marcha y parada de cada motor ventiladores.
- Pilotos indicadores de funcionamiento, instalados en cuadro sinóptico.

Este panel central será preferentemente de tipo electrónico.

7. INTERRUPTOR GENERAL.

Bloquea la posibilidad de arranque de todas las máquinas, con botones tipo magnético que por falta de corriente será necesario pulsar para nuevo arranque de la instalación.

Burgos, marzo de 2017.

D. Ignacio Velázquez Pacheco

Colegiado Nº 997

Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia



PLIEGO DE CONDICIONES SISTEMA INSTALACIONES RECEPTORAS DE GASES

COMBUSTIBLES PARA

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LAS SALAS DE CALDERAS DE OCHO
CENTROS EDUCATIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN, COFINANCIADO

CON FONDOS FEDER. EXPEDIENTE 01026.2017.01:

I.E.S. RAMÓN Y CAJAL, VALLADOLID

PASEO JUAN CARLOS I, 22 47013, VALLADOLID

TITULAR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

ÍNDICE

1.	NORMAS DE EJECUCIÓN DEL MONTAJE	1
1.1.	Acometida	1
1.2.	Red de Distribución	7
2.	CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	11
2.1.	Acometida Interior y Línea de Distribución Interior	12
2.2.	Armario de Regulación	13
2.3.	Grupos de regulación.....	15
2.4.	Aparatos de Consumo	16
3.	CERTIFICADOS.....	16

1. NORMAS DE EJECUCIÓN DEL MONTAJE.

1.1. Acometida.

1.1.1. TUBERÍA.

Serán de acero estirado sin soldadura o acero soldado longitudinal o helicoidalmente.

Los requisitos técnicos básicos de las canalizaciones de acero estarán de acuerdo con la Norma UNE-EN-12007-3 (para presiones inferiores o iguales a 16 bares) y Norma UNE 60309:1983.

Deberán cumplir a su vez con las especificaciones técnicas, requisitos y ensayos mínimos de la Norma UNE EN-10208-2 y criterios de los diámetros de la tubería según Norma UNE 12007-3.

El certificado de fabricación, prueba y control de la tubería debe estar de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE 36801 y se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO u otra de reconocido prestigio (API, DIN).

1.1.2. ACCESORIOS Y ELEMENTOS AUXILIARES

Según se hace referencia a la Norma UNE 60311:2001, los accesorios (piezas de forma, bridas u otros) y elementos auxiliares (válvulas, filtros, sifones, dispositivos de limitación u otros), de las canalizaciones estarán contruidos con materiales adecuados y aptos para función para la cual han sido diseñados, y se ajustarán preferentemente a normas UNE o EN que definan sus principales características así como las pruebas a que deben someterse.

Los elastómeros utilizados en juntas de estanquidad en contacto directo con el gas deberán

cumplir las exigencias del proyecto de Norma prEN682.

1.1.3. CONSTRUCCIÓN.

La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por el mismo.

La Empresa que ejecute la instalación de los elementos que constituyen la canalización deberá disponer del equipo y del personal especializado para la correcta realización de los trabajos.

Debe comprobarse en obra, después del transporte y antes de su colocación, el buen estado de los tubos, de su revestimiento de los accesorios y de los elementos de unión así como la ausencia de cuerpos extraños.

El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme, continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

Durante la instalación de la canalización se tomarán precauciones especiales para no perturbar el buen funcionamiento de las redes de drenaje o de cualquier otra instalación subterránea cercana a la canalización de gas.

En caso de gas húmero, la canalización deberá tener una pendiente de 5 mm/m, al objeto de permitir la recogida de eventuales condensados en las zonas bajas de la misma.

En la colocación en zanja de la tubería de polietileno se tomarán las debidas precauciones que permitan la absorción de las dilataciones a fin de evitar sobretensiones perjudiciales por

variaciones térmicas.

Las uniones de los tubos de las canalizaciones entre sí y entre estos y sus accesorios, deberán hacerse de acuerdo con los materiales en contacto, mediante bridas, piezas especialmente diseñadas para ello, o empleando la correspondiente técnica de soldadura en frío o caliente. En las uniones con elementos auxiliares se podrán utilizar además de los tipos de unión anteriormente especificados las uniones roscadas. En todo caso debe asegurarse la estanqueidad de las uniones no soldadas mediante juntas comprensibles o deformables de materiales no atacables por el gas.

Las uniones deben ser realizadas únicamente por personal cualificado y la realización de las soldaduras, en las canalizaciones de acero, deberán confiarse a soldadores calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad colaboradora para la aplicación de la Reglamentación técnica de distribución y utilización de combustibles gaseoso y sus instrucciones técnicas complementarias (Decreto 919/2006 de 28 de Julio), tras superar las correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14042 u otra de reconocido prestigio.

Las uniones de los tubos de polietileno entre sí se harán normalmente por soldadura y las de éstos a accesorios, a elementos auxiliares o a tubos metálicos, se harán mediante técnicas de unión por fusión o sistemas apropiados.

En las canalizaciones de polietileno, las válvulas deberán inmovilizarse a fin de evitar que se transmitan a los tubos los esfuerzos producidos al maniobrarlas.

Todas las partes accesibles de la canalización deberán ser resistentes a la manipulación por personal ajeno a la Compañía operadora y en su defecto deberán disponer de la correspondiente

protección.

La profundidad de enterramiento de las canalizaciones deberá ser, por lo menos, igual a 0,50 metros, medidos entre la generatriz superior de la canalización y la superficie del terreno excepto para tuberías de fundición gris, que deberá ser de 0,60 metros.

Cuando la canalización se sitúe enterrada y próxima a otras obras o conducciones subterráneas deberá disponerse, entre las partes más cercanas de las dos instalaciones, de una distancia, como mínimo, igual a:

- 0,10 metros en los puntos de cruce
- 0,20 metros en recorridos paralelos

Siempre que sea posible deberán aumentarse estas distancias, y sobre todo, en obras de importancia, de manera que se reduzcan, para ambas obras, los riesgos inherentes a la ejecución de los trabajos de reparación y mantenimiento en la obra vecina.

Cuando por razones justificadas no puedan respetarse las profundidades señaladas en los puntos anteriores y la tubería no haya sido calculada para resistir los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encontrará sometida, deberán interponerse entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios que se fijan en el punto anterior, deberán interponerse entre ambos servicios pantallas de fibrocemento, material cerámico, goma, amianto, plástico u otro material de similares

características mecánicas y dieléctricas.

Cuando la tubería atraviese espacios huecos deberá colocarse ésta en el interior de una vaina de protección con sus correspondientes ventilaciones, salvo que esté asegurada una perfecta ventilación en función de la estructura del hueco y la densidad del gas.

En el interior de la vaina sólo se permitirán uniones soldadas.

Se colocará un sistema adecuado de indicación de la existencia de una tubería de gas enterrada. Esta indicación se colocará a una distancia comprendida entre 20 y 30 centímetros por encima de la tubería de gas y deberá cubrir, al menos, el diámetro de la tubería.

En las canalizaciones aéreas se tendrá en cuenta los efectos de las deformaciones térmicas y sollicitaciones mecánicas a que pueda estar sometida la tubería, debiendo adoptarse los dispositivos de compensación, amarre y arriostamiento que sean precisos con el fin de garantizar la seguridad y estabilidad de la obra.

Las canalizaciones enterradas deberán estar protegidas contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo a base de brea de hulla, betún de petróleo, materias plásticas y otros materiales, de forma que la resistencia eléctrica, adherencia al metal, impermeabilidad al aire y al agua, resistencia a los agentes químicos del suelo, plasticidad y resistencia mecánica satisfagan las condiciones a las que se verá sometida la canalización.

Inmediatamente antes de ser enterrada la canalización se comprobará el buen estado del revestimiento, mediante un detector de rigidez dieléctrica por salto de chispa tarado a 10 KV como mínimo.

En los puntos de la red en los que se usen vainas o tubos de protección metálicos y éstos no se aíslen del suelo, se asegurarán un perfecto aislamiento eléctrico entre la canalización y dicha vaina, o se incluirá ésta en el sistema de protección catódica.

Las partes de canalización aéreas se protegerán contra la corrosión externa por medio de pintura, metalizado u otro sistema apropiado.

Como complemento del revestimiento externo, todas las canalizaciones enterradas, salvo que se demuestre que no es necesario con un estudio de agresividad del terreno o para tramos de acero inferiores a 10 metros o cruce de la calle u obstáculo similar en canalizaciones de otro material, irán provistas e un sistema de protección catódica que garantice un potencial entre la canalización y el suelo que, medido respecto al electrodo de referencia cobre-sulfato de cobre, sea igual o inferior a $-0,85$ V. Dicho potencial será $-0,95$ V, como máximo, cuando haya riesgo de corrosión por bacterias sulfatorreductoras.

En aquellos casos en que existan corrientes vagabundas, ya sea por proximidad a líneas férreas u otras causas, deberán adoptarse medidas especiales para la protección catódica de la canalización, según las exigencias de cada caso.

Cuando las corrientes vagabundas puedan provocar variaciones en el potencial de la protección, el potencial podrá alcanzar valores mayores que los indicados en el punto anterior sin limitación de valor para puntas casi instantáneas, durante un tiempo máximo de un minuto, y valores máximos de hasta $-0,50$ V durante un tiempo máximo de cinco minutos, siempre que la duración total acumulada de estas puntas en veinticuatro horas no sobrepase una hora.

1.2. Red de Distribución.

1.2.1. TUBERÍAS.

Serán de acero o polietileno, en función de si los tramos discurren aéreos o enterrados.

Las primeras serán de acero estirado sin soldadura o acero soldado longitudinalmente o helicoidalmente.

Para el cálculo de los espesores de la tubería se estará a los dispuestos en la Norma UNE-EN-12007-3. y en lo referente a la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO EN u otra de reconocido prestigio (API, DIN).

En las de polietileno, para la determinación del polímero, así como para el cálculo de los espesores de los tubos y para la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN ISO 12162, según especifica la Norma UNE 60311:2001, u otra norma de reconocido prestigio (ISO, ANSI, B 31.8, ASTM D 2.513).

Dadas las características es este material

- No debe emplearse el polietileno a la intemperie. La temperatura de operación no debe ser inferior a -20°C ni superar los 40 °C.
- Debe vigilarse especialmente que los tubos no reciban, con ocasión de su transporte o de su tendido, golpes contra cuerpos con aristas vivas.
- Debe almacenarse protegiéndolo e los rayos solares, cuando en su composición no contengan algún producto que lo proteja de los efectos perjudiciales de los mismos.

- Los requisitos técnicos de las canalizaciones de polietileno estarán de acuerdo con la Norma UNE-EN 12007-2.

1.2.2. ACCESORIOS Y ELEMENTOS AUXILIARES.

Los accesorios (piezas de forma, bridas u otros) elementos auxiliares (válvulas, filtros, sifones, dispositivos de limitación de presión u otros) de las canalizaciones, deberán cumplir las normas UNE, ISO u otras de reconocido prestigio o deberán haber sido convenientemente ensayados por la Empresa suministradora o por Entidad de reconocida competencia. En todos los casos, los ensayos mencionados deberán garantizar la seguridad operativa de los accesorios y de los elementos auxiliares.

La determinación del polímero, clasificación y designación se deberá realizar de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 12162.

Los materiales y componentes de polietileno deben ser conformes con la Norma UNE o EN de aplicación, o en su ausencia, con especificaciones técnicas e las que se describan la calidad y propiedades de los compuestos y resinas de base, el proceso, equipos e instalaciones de fabricación de los tubos, las tolerancias dimensionales, los defectos admisibles y los ensayos, pruebas y controles, así como las certificaciones y condiciones de recepción y marcado.

1.2.3. CONSTRUCCIÓN

La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por

el mismo.

La Empresa que ejecute la instalación de los elementos que constituyen la canalización deberán disponer del equipo y el personal especializado por la correcta realización de los trabajos.

Debe comprobarse en obra, después del transporte y antes de su colocación, el buen estado de los tubos, de su revestimiento, de los accesorios y de los elementos de unión, así como la ausencia de cuerpos extraños.

El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme, continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

Durante la instalación de la canalización se tomarán precauciones especiales para no perturbar el buen funcionamiento de las redes de drenaje o de cualquier otra instalación subterránea cercana a la canalización de gas.

En caso de gas húmedo, la canalización deberá tener una pendiente de 5 mm/m, al objeto de permitir la recogida de eventuales condensados en las zonas bajas de la misma.

En la colocación en la zanja de la tubería de polietileno se tomarán las debidas precauciones que permitan la absorción de las dilataciones, a fin de evitar sobretensiones perjudiciales por variaciones térmicas.

Las uniones de los tubos de las canalizaciones entre sí, y entre estos y sus accesorios, deberán hacerse de acuerdo con los materiales en contacto, mediante bridas, piezas especialmente diseñadas para ello o empleando la correspondiente técnica de soldadura en frío o en caliente. En las uniones con elementos auxiliares se podrán utilizar además de los tipos de unión

anteriormente especificados, las uniones roscadas. En todo caso debe asegurarse la estanqueidad de las uniones no soldadas mediante juntas comprensibles o deformables de materias no atacables por el gas.

Las uniones deben ser realizadas únicamente por personal cualificado y la realización de las soldaduras, en las canalizaciones de acero, deberán confiarse a soldadores calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad colaboradora para la aplicación de la Reglamentación técnica de distribución y utilización de combustibles gaseoso y sus instrucciones técnicas complementarias (Decreto 919/2006 de 28 de Julio), tras superar las correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14042 u otra de reconocido prestigio.

Las uniones de los tubos de polietileno entre sí se harán normalmente por fusión, y las de estos accesorios, a elementos auxiliares o a tubos metálicos se harán mediante soldadura o sistemas apropiados. Las soldaduras de polietileno deberán ser realizadas por soldadores de polietileno cualificados de acuerdo con la legislación vigente.

Para las transiciones de polietileno con accesorios de otros materiales, y excepcionalmente en la reparación de conducciones existentes, se pueden utilizar enlaces mecánicos. No se deben usar uniones roscadas.

En las canalizaciones de polietileno, las válvulas deberán inmovilizarse a fin de evitar que se transmitan a los tubos los esfuerzos producidos al maniobrarlas.

Todas las partes accesibles de la canalización deberán ser resistentes a la manipulación por personal ajeno a la Compañía operadora y, en su defecto, deberán disponer de la correspondiente

protección.

2. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

Una vez las instalaciones están en marcha y con objeto de conseguir una correcta utilización y una seguridad adecuada, se deben tener en cuenta una serie de recomendaciones, así como hacer un buen mantenimiento de las instalaciones.

En estas recomendaciones se puede citar:

- Deberá existir en la Empresa una o varias personas responsables directamente de la instalación de gas.
- Deberá ponerse especial atención en seguir con las instrucciones indicadas en los manuales de utilización y mantenimiento de los diferentes equipos. Siendo en este sentido muy conveniente que se colocaran en las proximidades de los diferentes equipos una placas con instrucciones concretas del funcionamiento de los mismos.
- Las diferentes válvulas de seccionamiento deben estar fácilmente accesibles con objeto de poder cortar el suministro ante cualquier emergencia.
- Se debe comprobar periódicamente la operatividad de las válvulas girándolas 1/3 de la vuelta cuando estén abiertas y volviéndolas rápidamente a su posición original. Igualmente se debe realizar la inyección de grasa lubricante y sellado según las especificaciones de las válvulas instaladas.
- Los extintores deben estar en perfecto estado de uso, para lo cual se realizará el

mantenimiento que prescriben las Normas Oficiales (BOE de 23 de Junio de 1982).

- Los carteles de “Prohibido Fumar y/o hacer fuego. No se permite la entrada de personas ajenas al servicio”, deben permanecer visibles en todo momento.
- Al manipular en las instalaciones deben utilizarse herramientas antichispa.
- Antes de realizar cualquier ampliación o modificación de las instalaciones de gas, deben enviarse a la Compañía Suministradora Anexo al Proyecto Original para comprobar que se sigue cumpliendo de la Normativa vigente y posteriormente la Compañía Suministradora inspeccionar dichas instalaciones.
- En caso de realizar obras o reformas cercanas a las instalaciones de gas, deberán respetarse las distancias a éstas.

En lo referente a las recomendaciones de mantenimiento de cada una de las partes que componen la instalación se pueden citar:

2.1. Acometida Interior y Línea de Distribución Interior.

En el caso de tratarse de tuberías aéreas se debe realizar una inspección visual para controlar que no existan corrosiones. En caso de existir se debe sanear la tubería y proceder a repintarla. Para el control de la estanqueidad se debe utilizar agua jabonosa en las juntas de válvulas, accesorios, etc. Con una periodicidad de cuatro años debe realizarse una prueba de estanqueidad comprobando los resultados de la misma mediante manotermógrafo.

No deben utilizarse las tuberías como puntos de apoyo o sustentación de ningún elemento.

Si se trata de tuberías enterradas y estas disponen de protección catódica, deben vigilarse el potencial de las mismas con objeto de que éste sea inferior a $-0,85$ V con respecto al electrodo impolarizable de Cu-So4 Cu.

En las tuberías enterradas se deben realizar, al igual que en las tuberías aéreas, una prueba de estanqueidad con una periodicidad de cuatro años.

2.2. Armario de Regulación.

Deben inspeccionarse ocularmente el estado de todas las tuberías y aparatos. Caso de existir corrosiones se deben sanear y proceder al repintado.

Para presiones superiores a 5 bar deber cumplir con lo especificado en la Norma UNE 60620-3.

Debe realizarse con una periodicidad de cuatro años una prueba de estanqueidad y con una frecuencia mayor comprobar las juntas y conexiones de aparatos con agua jabonosa.

Los orificios de ventilación deben permanecer sin obstáculos que dificulten la misma.

Cuando deba desmontarse algún elemento del armario, se tomará la precaución de puentear los extremos que quedan fijos para evitar chispas.

Al inicio del suministro y posteriormente con una periodicidad que será función de los resultados obtenidos, se deben efectuar purgas a través de los filtros hasta comprobar que el gas sale limpio.

Se debe tomar la precaución de instalar una manguera que descargue el gas a lugares seguros, entendiéndose por lugares Seguros, aquellos con ventilación tal que diluya el gas sin formar mezclas explosivas.

Deben vigilarse los manómetros diferenciales de los filtros. Es recomendable limpiar los filtros cuando la pérdida de carga observada en el manómetro diferencial sea superior a 0,15 bar.

Para limpiar los filtros se debe proceder del modo siguiente:

1. Cerrar la entrada general de gas e interrumpir el suministro.
2. Aislar la línea en la que está el filtro cerrando las válvulas de entrada y salida.
3. Purgar dicha línea.
4. Desmontar la tapa superior del filtro
5. Aflojar el tornillo de fijación de cartucho y extraer el cartucho para proceder a su limpieza o sustitución.
6. Para restituir el servicio, proceder a la inversa.

En caso de avería del regulador se debe avisar al instalador autorizado encargado del mantenimiento de la instalación.

En lo referente a los equipos de medición, se deberá seguir las siguientes instrucciones (en nuestro caso).

- La lectura de los contadores debe realizarse todos los días a la misma hora y cualquier anomalía en los mismos debe comunicarse inmediatamente a la Cia. Suministradora.
- Siempre que por cualquier anomalía haya que colocar el carrete debe comunicarse inmediatamente a la Cia. Suministradora. Cuando se reinicie el paso de gas a través del contador deberá abrirse la válvula lentamente y con mucha precaución para no dañar el

contador.

2.3. Grupos de regulación.

- Inspeccionar ocularmente el estado de todas las tuberías y aparatos. Caso de existir corrosiones se deben sanear y proceder al repintado.
- Debe realizarse con una periodicidad de dos años una prueba de estanqueidad y con una frecuencia mayor comprobar las juntas y conexiones con agua jabonosa.
- Limpiar periódicamente los filtros, aprovechando los momentos en que los aparatos no estén funcionando.
- Vigilar las presiones agua debajo de los reguladores para comprobar que los mismos funcionan correctamente.
- Si se encontrase una presión inadecuada por fallo del regulador (normalmente habrían disparado las válvulas de corte de seguridad), cerrar la línea.

En caso de avería de reguladores o válvulas de seguridad se debe avisar al instalador autorizado encargado del mantenimiento de la instalación.

2.4. Aparatos de Consumo.

- Comprobar con una periodicidad anual que todas las seguridades de los aparatos funcionan correctamente.
- Comprobación de las condiciones de combustión de los quemadores periódicamente.
- En aparatos de consumo de tipo discontinuo se debe cerrar la válvula de entrada de gas a los mismos cada vez que se produzca su parada.

Hemos de recordar también que, según el Capítulo 3, Artículo 27, Apartado 7 del Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles, es responsabilidad del usuario realizar el mantenimiento de sus instalaciones.

3. CERTIFICADOS.

Una vez finalizada la obra se entregarán los siguientes Certificados:

- Certificados de materiales y ensayos de los elementos de regulación y medida.
- Certificado del informe radiográfico de las soldaduras.
- Certificado de pruebas de resistencia y estanqueidad.
- Certificado de Dirección y Terminación de Obras debidamente diligenciado.
- Certificado de instalación de gas debidamente cumplimentado.
- Certificado de homologaciones, autorización de funcionamiento o constancia de su tramitación por parte de los Servicios Territoriales de Industria para los aparatos que

consumen gas.

- Homologación del procedimiento de soldaduras a emplear, así como Certificado de cualificación del soldador.

Burgos, marzo de 2017.

D. Ignacio Velázquez Pacheco

Colegiado Nº 997

Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia





Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.



Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Conductor	12,50	5,753 H	71,91
2	Oficial 2ª Construcción	16,96	13,836 H	234,66
3	Oficial 2ª Fontanero-Calefactor	16,96	10,310 H	174,86
4	Oficial 2ª Electricista	16,96	15,229 H	258,28
5	Oficial 1º Construcción	17,24	55,845 H	962,77
6	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	153,513 H	2.735,60
7	Oficial 1º Electricista	17,82	22,555 H	401,93
8	Peón especializado	14,66	0,070 H	1,03
9	TÉCNICO CONTROL	35,72	43,887 H	1.567,64
10	Peón ordinario Construcción	15,92	131,990 H	2.101,28
11	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	81,313 H	1.309,14
12	Ayudante Electricista	16,10	24,942 H	401,57
13	Peón especializado	16,10	17,053 H	274,55
14	Maquinista	15,00	7,653 H	114,80
			Importe total:	10.610,02

Burgos, Abril 2017
Ingeniero Industrial

Ignacio Velazquez

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	PIROSTATO	51,28	1,000 U	51,28
2	Aislamiento p/válv.Ø100mm	16,40	2,000 U	32,80
3	Rej. vent. 200x200mm	126,05	2,000 U	252,10
4	Caja mecan. estanca	5,30	2,000 U	10,60
5	Tubo fluorescente TL 36 W./840	3,88	4,000 U	15,52
6	Lum.OD-8553 2x36 W TL HF	33,58	2,000 U	67,16
7	Tubería acero negro sold. 3"	21,85	16,000 m	349,60
8	Armaflex SH 36x168 para 5"	19,18	20,000 m	383,60
9	Armaflex SH/AF 36x168 para 4"	22,82	60,000 m	1.369,20
10	Armaflex SH 27x089 para 3"	10,55	16,000 m	168,80
11	Recubrimiento chapa aluminio 3"	12,18	16,000 m	194,88
12	Válvula equilibrado estático TA DN 80	607,00	2,000 U	1.214,00
13	Chimen.DINAK inox/inox D450-960mm.	286,54	18,000 U	5.157,72
14	Codo 90° DINAK inox/inox D50	372,61	6,624 U	2.468,17
15	Te 90c/tapa registro Chimetal inox/inox D450	372,61	0,990 U	368,88
16	Terminal Sombrerete DINAK inox/inox D450	174,66	0,990 U	172,91
17	Tubería acero negro sold. 5"	40,34	20,000 m	806,80
18	Tubería acero negro sold. 4"	33,00	60,000 m	1.980,00
19	Válvula de esfera 3"	82,88	4,000 U	331,52
20	Válvula de esfera 5"	165,44	2,000 U	330,88
21	f	308,40	2,000 U	616,80
22	Caja y placa empotrar centralizada	10,35	2,000 U	20,70
23	Base e. schuko estanca	7,17	2,000 U	14,34
24	Adaptación de instalación eléctrica en sala de calderas	724,64	1,000 PA	724,64
25	PINTURA ININFLAMABLE	12,78	12,000 l	153,36
26	RESINA EPOXI	17,84	25,000 m2	446,00
27	FIJACIONES	1,98	1,000 U	1,98
28	CABLEADO SEGÚN REBT	36,10	2,000 U	72,20
29	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 3x2,5mm2 Cu	3,48	12,000 m	41,76
30	Tubo PVC ríg. M 25/gp5	0,51	21,000 m	10,71
31	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 3x1,5mm2 Cu	2,31	9,000 m	20,79
32	PUERTA	235,18	2,000 U	470,36
33	Revestimiento escalera con pieza cerámica	37,54	3,000 U	112,62
34	Cable 3 x 0,75 manguera apantallada, libre de halogenos, Ref. S3 Fidegas. Cumple con la Norma EN 60079-25 "Seguridad Intrínseca" y EN 50267-2-1/2-2 "Libre de Halógenos".	1,26	20,000 m	25,20
35	Caldera	32.773,13	1,000 U	32.773,13
36	Accesorios	21,52	15,000 U	322,80
37	MANÓMETRO	25,21	1,000 U	25,21
38	SEPARADOR DE LODOS	924,37	1,000 U	924,37
39	TUBERÍA CONEXIÓN CONDENSADOS A SANEAMIENTO	2,10	10,000 m	21,00
40	LLAVE DE CORTE DN125	42,02	2,000 U	84,04
41	Bomba Stratos 50/1-12 PN 6/10	1.747,90	5,000 U	8.739,50
42	Bomba Stratos 50/1-9 PN 6/10	1.582,52	2,000 U	3.165,04
43	Filtro en Y	48,48	7,000 U	339,36
44	Manómetro glicerina 100mbar Clase 0,5	12,61	2,000 U	25,22
45	FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO	35,21	24,920 m2	877,43
46	Arena de río 0/6 mm	14,61	18,300 m3	267,36
47	Pequeño material	0,72	14,000 U	10,08
48	Hormigón HM-20/P/20/I central	58,86	2,640 m3	155,39
49	HA-25/B/20/IIa	76,88	1,691 m3	130,00
50	HA-25/B/20/IIa	76,88	2,040 m3	156,84
51	Malla 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	1,35	39,720 m2	53,62
52	MORTERO CEMENTO	61,46	2,410 m3	148,12
53	Hormigón en masa HM-20/B/20/I fabricado en obra.	73,13	0,280 m3	20,48
54	Tubo rígido PVC D 20 mm.	0,48	20,000 m	9,60
55	Material auxiliar	77,98	8,000 U	623,84

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
56	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,07	2,000 m	0,14
57	Tubo de acero roscado pg.M 16 negro	2,71	26,000 m	70,46
58	Cond. H07Z1-k(AS) 1,5 mm2 Cu	0,32	30,000 m	9,60
59	Emerg.Legrand G5 fl. 90 lm. 1 h.	56,81	3,000 U	170,43
60	Arm.PVC 485x350x195 mm, 1 cont. visor	147,38	1,000 U	147,38
61	Filtro PN16 bar 1 1/2" roscado	280,52	1,000 U	280,52
62	Cartucho filtro de 1 1/2" DN 40	13,68	1,000 U	13,68
63	Regulador MPB-MPA Qs=100m3/h c/máx	167,26	1,000 U	167,26
64	Electroválvula automática 360 mbar 2 1/2"	226,02	1,000 U	226,02
65	Armario para electroválvula automática	43,00	1,000 U	43,00
66	Centralita electrónica 2 zonas, FIDEGAS CA-2 o similar	431,74	1,000 U	431,74
67	Sonda gas natural	195,38	2,000 U	390,76
68	Bateria seca para central FIDEGAS Ref B-01 o similar	23,63	1,000 U	23,63
69	Tub.ac.DIN 2440 D=1/2" s/sold.	3,95	6,000 m	23,70
70	Tub.ac.DIN 2440 D=1 1/2" s/sold.	9,16	2,500 m	22,90
71	Material auxiliar.DIN 2440 D=1 1/2" s/sold.	0,64	2,500 U	1,60
72	Tub.ac.DIN 2440 D=2" s/sold.	13,32	22,500 m	299,70
73	Material auxiliar 2440 D=2" s/sold.	0,90	26,000 U	23,40
74	Tub.ac.DIN 2440 D=1" s/sold.	6,48	6,000 m	38,88
75	Tub.ac.DIN 2440 D=2 1/2" s/sold.	17,40	10,000 m	174,00
76	Material auxiliar DIN 2440 D=2 1/2" s/sold.	1,06	10,000 U	10,60
77	Tub.ac.DIN 2440 D=4" s/sold.	29,14	10,000 m	291,40
78	Imprimación anticorrosiva 1 l	22,79	0,770 l	17,55
79	Tubería PE 90 SDR-11 D=90 mm	3,81	170,000 m	647,70
80	Tubería PE 90 SDR-11 D=25 mm	0,50	40,000 m	20,00
81	Válv. acometida DN-32x40 ext. PE	87,14	1,000 U	87,14
82	Tallo-acometida PE/AC DN-25x1", acod.	87,27	1,000 U	87,27
83	Tubo guarda con tapón	18,93	1,000 U	18,93
84	Soporte para válvula acometida	13,94	1,000 U	13,94
85	Arqueta polipropileno para válvula	13,13	1,000 U	13,13
86	Válv. PN-5 M/M DN=1"-20 mm	14,01	1,000 U	14,01
87	Válv. PN-5 M/M DN=1 1/2"	49,06	2,000 U	98,12
88	Válv. PN-5 M/M DN=2 1/2"	86,56	2,000 U	173,12
89	Certif. de acometida interior	121,06	1,000 U	121,06
90	Pruebas de presión	136,54	1,000 U	136,54
91	Tubería PE 40 SDR-11 D=40 mm	2,44	10,000 m	24,40
92	Accesorios acero negro	9,58	48,000 U	459,84
93	Cartel PVC. 220x300 mm. Obli., proh., advert.	4,32	2,000 U	8,64
94	Extintor portátil de incendios de CO2 de 5 Kg.	32,60	1,000 U	32,60
95	Reg. Presión MPA-BP Hasta 50m3/h	354,15	2,000 U	708,30
96	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 3x2,5mm2 Cu	1,04	10,000 m	10,40
97	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 5x2,5mm2 Cu	1,54	10,000 m	15,40
98	Amortiguadores tipo Silent Block - Neopreno	43,16	15,000 U	647,40
99	Bridas y pernos	25,00	2,000 m	50,00
100	Filtro Gas 2"	51,00	2,000 U	102,00
101	Abrazadera universal	7,42	27,000 U	200,34
102	Conductor rígido 740V;1,5(Cu)	0,11	20,000 m	2,20
103	Tubo PVC rígido D=13/20 ext.	1,13	20,000 m	22,60
104	Extintor polvo ABC 6 Kg.	33,22	1,000 U	33,22
105	Valvulería	17,56	14,000 U	245,84
106	Antirretorno	62,49	7,000 U	437,43
107	Equipos de control y regulación ALTARE	588,06	1,000 U	588,06
108	Aguja de Inercia D=100	1.215,00	1,000 U	1.215,00
109	Válvula de retención de latón para roscar de 3".	46,46	2,000 U	92,92
110	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,21	2,000 U	2,42

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Cuadro de materiales

Importe total: 76.538,53

Burgos, Abril 2017
Ingeniero Industrial

Ignacio Velazquez



Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	Excav.hidráulica neumáticos 67 cv	43,33	10,000 H	433,30
2	Retro-pala con martillo rompedor	43,33	27,910 H	1.209,34
3	Camión basculante 6x4 20 t	39,62	10,000 H	396,20
4	Cortadora hgón. disco diamante	64,80	32,874 H	2.130,24
5	Retro-Pala excavadora	43,33	16,820 H	728,81
6	Apisonadora manual	9,43	40,368 H	380,67
			Importe total:	5.278,56

Burgos, Abril 2017
Ingeniero Industrial

Ignacio Velazquez

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (euros)																																																																		
1	m de M1. Corte de pavimento ó solera armada de hormigón de 15/20 cm de espesor y armadura # hasta 15x15 cm. D=10 mm, con cortadora de disco diamante, en solera exterior, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos.																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MOOF.7ab</td> <td>H</td> <td>Oficial 2º Construcción</td> <td>16,96</td> <td>0,091</td> <td>1,54</td> </tr> <tr> <td>U01AA010</td> <td>H</td> <td>Peón especializado</td> <td>16,10</td> <td>0,091</td> <td>1,47</td> </tr> <tr> <td>U02AP001</td> <td>H</td> <td>Cortadora hgón. disco diamante</td> <td>64,80</td> <td>0,150</td> <td>9,72</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td>12,73</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		MOOF.7ab	H	Oficial 2º Construcción	16,96	0,091	1,54	U01AA010	H	Peón especializado	16,10	0,091	1,47	U02AP001	H	Cortadora hgón. disco diamante	64,80	0,150	9,72	Importe:					12,73																																					
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																
MOOF.7ab	H	Oficial 2º Construcción	16,96	0,091	1,54																																																															
U01AA010	H	Peón especializado	16,10	0,091	1,47																																																															
U02AP001	H	Cortadora hgón. disco diamante	64,80	0,150	9,72																																																															
Importe:					12,73																																																															
2	m2 de M2. Demolición solera o pavimento de hormigón de 15 a 20 cm. de espesor, con retromartillo rompedor, i/corte previo en puntos críticos, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U01AA010</td> <td>H</td> <td>Peón especializado</td> <td>16,10</td> <td>0,030</td> <td>0,48</td> </tr> <tr> <td>M05RN060</td> <td>H</td> <td>Retro-pala con martillo rompedor</td> <td>43,33</td> <td>0,150</td> <td>6,50</td> </tr> <tr> <td>U02AP001</td> <td>H</td> <td>Cortadora hgón. disco diamante</td> <td>64,80</td> <td>0,150</td> <td>9,72</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td>16,70</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		U01AA010	H	Peón especializado	16,10	0,030	0,48	M05RN060	H	Retro-pala con martillo rompedor	43,33	0,150	6,50	U02AP001	H	Cortadora hgón. disco diamante	64,80	0,150	9,72	Importe:					16,70																																					
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																
U01AA010	H	Peón especializado	16,10	0,030	0,48																																																															
M05RN060	H	Retro-pala con martillo rompedor	43,33	0,150	6,50																																																															
U02AP001	H	Cortadora hgón. disco diamante	64,80	0,150	9,72																																																															
Importe:					16,70																																																															
3	m3 de Excavación a cielo abierto en vaciado de hasta 2 m de profundidad en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre lateral. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor. Reposición de acabado con solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10cm de espesor y mallazo 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados. I/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos y medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P01HM010b</td> <td>m3</td> <td>HA-25/B/20/IIa</td> <td>76,88</td> <td>0,105</td> <td>8,07</td> </tr> <tr> <td>P01HM010d</td> <td>m2</td> <td>Malla 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20</td> <td>1,35</td> <td>1,200</td> <td>1,62</td> </tr> <tr> <td>U02SW001</td> <td>Lt</td> <td>Gasóleo A</td> <td>0,50</td> <td>1,800</td> <td>0,90</td> </tr> <tr> <td>U02FP001</td> <td>H</td> <td>Apisonadora manual</td> <td>9,43</td> <td>0,480</td> <td>4,53</td> </tr> <tr> <td>M05RN060</td> <td>H</td> <td>Retro-pala con martillo rompedor</td> <td>43,33</td> <td>0,150</td> <td>6,50</td> </tr> <tr> <td>U02FK005</td> <td>H</td> <td>Retro-Pala excavadora</td> <td>43,33</td> <td>0,200</td> <td>8,67</td> </tr> <tr> <td>U%10</td> <td>%</td> <td>Medios auxiliares</td> <td>14,10</td> <td>10,000</td> <td>1,41</td> </tr> <tr> <td>U01AA015</td> <td>H</td> <td>Maquinista</td> <td>15,00</td> <td>0,091</td> <td>1,37</td> </tr> <tr> <td>O01OA070b</td> <td>H</td> <td>Peón ordinario Construcción</td> <td>15,92</td> <td>0,755</td> <td>12,02</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td>45,09</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		P01HM010b	m3	HA-25/B/20/IIa	76,88	0,105	8,07	P01HM010d	m2	Malla 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	1,35	1,200	1,62	U02SW001	Lt	Gasóleo A	0,50	1,800	0,90	U02FP001	H	Apisonadora manual	9,43	0,480	4,53	M05RN060	H	Retro-pala con martillo rompedor	43,33	0,150	6,50	U02FK005	H	Retro-Pala excavadora	43,33	0,200	8,67	U%10	%	Medios auxiliares	14,10	10,000	1,41	U01AA015	H	Maquinista	15,00	0,091	1,37	O01OA070b	H	Peón ordinario Construcción	15,92	0,755	12,02	Importe:					45,09	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																
P01HM010b	m3	HA-25/B/20/IIa	76,88	0,105	8,07																																																															
P01HM010d	m2	Malla 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	1,35	1,200	1,62																																																															
U02SW001	Lt	Gasóleo A	0,50	1,800	0,90																																																															
U02FP001	H	Apisonadora manual	9,43	0,480	4,53																																																															
M05RN060	H	Retro-pala con martillo rompedor	43,33	0,150	6,50																																																															
U02FK005	H	Retro-Pala excavadora	43,33	0,200	8,67																																																															
U%10	%	Medios auxiliares	14,10	10,000	1,41																																																															
U01AA015	H	Maquinista	15,00	0,091	1,37																																																															
O01OA070b	H	Peón ordinario Construcción	15,92	0,755	12,02																																																															
Importe:					45,09																																																															
4	m3 de Excavación a cielo abierto en vaciado de hasta 2 m de profundidad en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre lateral. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor. Reposición de acabado con solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10cm de espesor y mallazo 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados. I/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos y medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P01HM010bb</td> <td>m3</td> <td>HA-25/B/20/IIa</td> <td>76,88</td> <td>0,030</td> <td>2,31</td> </tr> <tr> <td>P01HM010d</td> <td>m2</td> <td>Malla 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20</td> <td>1,35</td> <td>0,300</td> <td>0,41</td> </tr> <tr> <td>U02SW001</td> <td>Lt</td> <td>Gasóleo A</td> <td>0,50</td> <td>1,800</td> <td>0,90</td> </tr> <tr> <td>U02FP001</td> <td>H</td> <td>Apisonadora manual</td> <td>9,43</td> <td>0,480</td> <td>4,53</td> </tr> <tr> <td>M05RN060</td> <td>H</td> <td>Retro-pala con martillo rompedor</td> <td>43,33</td> <td>0,150</td> <td>6,50</td> </tr> <tr> <td>U02FK005</td> <td>H</td> <td>Retro-Pala excavadora</td> <td>43,33</td> <td>0,200</td> <td>8,67</td> </tr> <tr> <td>U%10</td> <td>%</td> <td>Medios auxiliares</td> <td>14,10</td> <td>10,000</td> <td>1,41</td> </tr> <tr> <td>U01AA015</td> <td>H</td> <td>Maquinista</td> <td>15,00</td> <td>0,091</td> <td>1,37</td> </tr> <tr> <td>O01OA070b</td> <td>H</td> <td>Peón ordinario Construcción</td> <td>15,92</td> <td>0,755</td> <td>12,02</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td>38,12</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		P01HM010bb	m3	HA-25/B/20/IIa	76,88	0,030	2,31	P01HM010d	m2	Malla 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	1,35	0,300	0,41	U02SW001	Lt	Gasóleo A	0,50	1,800	0,90	U02FP001	H	Apisonadora manual	9,43	0,480	4,53	M05RN060	H	Retro-pala con martillo rompedor	43,33	0,150	6,50	U02FK005	H	Retro-Pala excavadora	43,33	0,200	8,67	U%10	%	Medios auxiliares	14,10	10,000	1,41	U01AA015	H	Maquinista	15,00	0,091	1,37	O01OA070b	H	Peón ordinario Construcción	15,92	0,755	12,02	Importe:					38,12	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																
P01HM010bb	m3	HA-25/B/20/IIa	76,88	0,030	2,31																																																															
P01HM010d	m2	Malla 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	1,35	0,300	0,41																																																															
U02SW001	Lt	Gasóleo A	0,50	1,800	0,90																																																															
U02FP001	H	Apisonadora manual	9,43	0,480	4,53																																																															
M05RN060	H	Retro-pala con martillo rompedor	43,33	0,150	6,50																																																															
U02FK005	H	Retro-Pala excavadora	43,33	0,200	8,67																																																															
U%10	%	Medios auxiliares	14,10	10,000	1,41																																																															
U01AA015	H	Maquinista	15,00	0,091	1,37																																																															
O01OA070b	H	Peón ordinario Construcción	15,92	0,755	12,02																																																															
Importe:					38,12																																																															



Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (euros)																																																																																										
5	<p>m de Tubería enterrada, en polietileno de D=90 mm SDR 11, para redes de distribución de gas, incluso pruebas de presión y p.p. de accesorios (codos, té, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), excepto válvulas de línea, apertura y reposición de zanja.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Código</th> <th style="width: 5%;">Ud</th> <th style="width: 50%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Precio</th> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 5%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P19TPA050</td> <td>m</td> <td>Tubería PE 90 SDR-11 D=90 mm</td> <td style="text-align: right;">3,81</td> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: right;">3,81</td> </tr> <tr> <td>P01AA020</td> <td>m3</td> <td>Arena de río 0/6 mm</td> <td style="text-align: right;">14,61</td> <td style="text-align: right;">0,015</td> <td style="text-align: right;">0,22</td> </tr> <tr> <td>P01HM010</td> <td>m3</td> <td>Hormigón HM-20/P/20/I central</td> <td style="text-align: right;">58,86</td> <td style="text-align: right;">0,012</td> <td style="text-align: right;">0,71</td> </tr> <tr> <td>O01OA030bb</td> <td>H</td> <td>Oficial 1º Fontanero-Calefactor</td> <td style="text-align: right;">17,82</td> <td style="text-align: right;">0,158</td> <td style="text-align: right;">2,82</td> </tr> <tr> <td>O01OA070bb</td> <td>H</td> <td>Ayudante Fontanero-Calefactor</td> <td style="text-align: right;">16,10</td> <td style="text-align: right;">0,158</td> <td style="text-align: right;">2,54</td> </tr> <tr> <td>%MA0000001...</td> <td>%</td> <td>Pérdidas</td> <td style="text-align: right;">10,10</td> <td style="text-align: right;">5,000</td> <td style="text-align: right;">0,51</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td style="text-align: right;">10,61</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		P19TPA050	m	Tubería PE 90 SDR-11 D=90 mm	3,81	1,000	3,81	P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm	14,61	0,015	0,22	P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	58,86	0,012	0,71	O01OA030bb	H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	0,158	2,82	O01OA070bb	H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	0,158	2,54	%MA0000001...	%	Pérdidas	10,10	5,000	0,51	Importe:					10,61	10,61																																										
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																																								
P19TPA050	m	Tubería PE 90 SDR-11 D=90 mm	3,81	1,000	3,81																																																																																							
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm	14,61	0,015	0,22																																																																																							
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	58,86	0,012	0,71																																																																																							
O01OA030bb	H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	0,158	2,82																																																																																							
O01OA070bb	H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	0,158	2,54																																																																																							
%MA0000001...	%	Pérdidas	10,10	5,000	0,51																																																																																							
Importe:					10,61																																																																																							
6	<p>m de Tubería enterrada, en polietileno de D=25 mm SDR 11, para redes de distribución de gas, incluso pruebas de presión y p.p. de accesorios (codos, té, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), excepto válvulas de línea, apertura y reposición de zanja.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Código</th> <th style="width: 5%;">Ud</th> <th style="width: 50%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Precio</th> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 5%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P19TPA050b</td> <td>m</td> <td>Tubería PE 90 SDR-11 D=25 mm</td> <td style="text-align: right;">0,50</td> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: right;">0,50</td> </tr> <tr> <td>P01AA020</td> <td>m3</td> <td>Arena de río 0/6 mm</td> <td style="text-align: right;">14,61</td> <td style="text-align: right;">0,015</td> <td style="text-align: right;">0,22</td> </tr> <tr> <td>P01HM010</td> <td>m3</td> <td>Hormigón HM-20/P/20/I central</td> <td style="text-align: right;">58,86</td> <td style="text-align: right;">0,012</td> <td style="text-align: right;">0,71</td> </tr> <tr> <td>O01OA030bb</td> <td>H</td> <td>Oficial 1º Fontanero-Calefactor</td> <td style="text-align: right;">17,82</td> <td style="text-align: right;">0,158</td> <td style="text-align: right;">2,82</td> </tr> <tr> <td>O01OA070bb</td> <td>H</td> <td>Ayudante Fontanero-Calefactor</td> <td style="text-align: right;">16,10</td> <td style="text-align: right;">0,158</td> <td style="text-align: right;">2,54</td> </tr> <tr> <td>%MA0000001...</td> <td>%</td> <td>Pérdidas</td> <td style="text-align: right;">6,79</td> <td style="text-align: right;">5,000</td> <td style="text-align: right;">0,34</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td style="text-align: right;">7,13</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		P19TPA050b	m	Tubería PE 90 SDR-11 D=25 mm	0,50	1,000	0,50	P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm	14,61	0,015	0,22	P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	58,86	0,012	0,71	O01OA030bb	H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	0,158	2,82	O01OA070bb	H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	0,158	2,54	%MA0000001...	%	Pérdidas	6,79	5,000	0,34	Importe:					7,13	7,13																																										
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																																								
P19TPA050b	m	Tubería PE 90 SDR-11 D=25 mm	0,50	1,000	0,50																																																																																							
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm	14,61	0,015	0,22																																																																																							
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	58,86	0,012	0,71																																																																																							
O01OA030bb	H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	0,158	2,82																																																																																							
O01OA070bb	H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	0,158	2,54																																																																																							
%MA0000001...	%	Pérdidas	6,79	5,000	0,34																																																																																							
Importe:					7,13																																																																																							
7	<p>m de Tubería enterrada, en polietileno de D=40 mm SDR 11, para redes de distribución de gas, incluso pruebas de presión y p.p. de accesorios (codos, té, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), excepto válvulas de línea, apertura y reposición de zanja.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Código</th> <th style="width: 5%;">Ud</th> <th style="width: 50%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Precio</th> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 5%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1TPA0301</td> <td>m</td> <td>Tubería PE 40 SDR-11 D=40 mm</td> <td style="text-align: right;">2,44</td> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: right;">2,44</td> </tr> <tr> <td>P01AA020</td> <td>m3</td> <td>Arena de río 0/6 mm</td> <td style="text-align: right;">14,61</td> <td style="text-align: right;">0,015</td> <td style="text-align: right;">0,22</td> </tr> <tr> <td>P19TPW07</td> <td>U</td> <td>Válv. acometida DN-32x40 ext. PE</td> <td style="text-align: right;">87,14</td> <td style="text-align: right;">0,100</td> <td style="text-align: right;">8,71</td> </tr> <tr> <td>P19Y010</td> <td>U</td> <td>Certif. de acometida interior</td> <td style="text-align: right;">121,06</td> <td style="text-align: right;">0,100</td> <td style="text-align: right;">12,11</td> </tr> <tr> <td>P19TPW140</td> <td>U</td> <td>Tubo guarda con tapón</td> <td style="text-align: right;">18,93</td> <td style="text-align: right;">0,100</td> <td style="text-align: right;">1,89</td> </tr> <tr> <td>P19Z010</td> <td>U</td> <td>Pruebas de presión</td> <td style="text-align: right;">136,54</td> <td style="text-align: right;">0,100</td> <td style="text-align: right;">13,65</td> </tr> <tr> <td>P19TPW160</td> <td>U</td> <td>Soporte para válvula acometida</td> <td style="text-align: right;">13,94</td> <td style="text-align: right;">0,100</td> <td style="text-align: right;">1,39</td> </tr> <tr> <td>P19TPW170</td> <td>U</td> <td>Arqueta polipropileno para válv...</td> <td style="text-align: right;">13,13</td> <td style="text-align: right;">0,100</td> <td style="text-align: right;">1,31</td> </tr> <tr> <td>P19TPW100</td> <td>U</td> <td>Tallo-acometida PE/AC DN-25x1", ...</td> <td style="text-align: right;">87,27</td> <td style="text-align: right;">0,100</td> <td style="text-align: right;">8,73</td> </tr> <tr> <td>P01HM010</td> <td>m3</td> <td>Hormigón HM-20/P/20/I central</td> <td style="text-align: right;">58,86</td> <td style="text-align: right;">0,012</td> <td style="text-align: right;">0,71</td> </tr> <tr> <td>O01OA030bb</td> <td>H</td> <td>Oficial 1º Fontanero-Calefactor</td> <td style="text-align: right;">17,82</td> <td style="text-align: right;">0,107</td> <td style="text-align: right;">1,91</td> </tr> <tr> <td>O01OA070bb</td> <td>H</td> <td>Ayudante Fontanero-Calefactor</td> <td style="text-align: right;">16,10</td> <td style="text-align: right;">0,107</td> <td style="text-align: right;">1,72</td> </tr> <tr> <td>%MA0000001...</td> <td>%</td> <td>Pérdidas</td> <td style="text-align: right;">54,79</td> <td style="text-align: right;">10,000</td> <td style="text-align: right;">5,48</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td style="text-align: right;">60,27</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		P1TPA0301	m	Tubería PE 40 SDR-11 D=40 mm	2,44	1,000	2,44	P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm	14,61	0,015	0,22	P19TPW07	U	Válv. acometida DN-32x40 ext. PE	87,14	0,100	8,71	P19Y010	U	Certif. de acometida interior	121,06	0,100	12,11	P19TPW140	U	Tubo guarda con tapón	18,93	0,100	1,89	P19Z010	U	Pruebas de presión	136,54	0,100	13,65	P19TPW160	U	Soporte para válvula acometida	13,94	0,100	1,39	P19TPW170	U	Arqueta polipropileno para válv...	13,13	0,100	1,31	P19TPW100	U	Tallo-acometida PE/AC DN-25x1", ...	87,27	0,100	8,73	P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	58,86	0,012	0,71	O01OA030bb	H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	0,107	1,91	O01OA070bb	H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	0,107	1,72	%MA0000001...	%	Pérdidas	54,79	10,000	5,48	Importe:					60,27	60,27
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																																								
P1TPA0301	m	Tubería PE 40 SDR-11 D=40 mm	2,44	1,000	2,44																																																																																							
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm	14,61	0,015	0,22																																																																																							
P19TPW07	U	Válv. acometida DN-32x40 ext. PE	87,14	0,100	8,71																																																																																							
P19Y010	U	Certif. de acometida interior	121,06	0,100	12,11																																																																																							
P19TPW140	U	Tubo guarda con tapón	18,93	0,100	1,89																																																																																							
P19Z010	U	Pruebas de presión	136,54	0,100	13,65																																																																																							
P19TPW160	U	Soporte para válvula acometida	13,94	0,100	1,39																																																																																							
P19TPW170	U	Arqueta polipropileno para válv...	13,13	0,100	1,31																																																																																							
P19TPW100	U	Tallo-acometida PE/AC DN-25x1", ...	87,27	0,100	8,73																																																																																							
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	58,86	0,012	0,71																																																																																							
O01OA030bb	H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	0,107	1,91																																																																																							
O01OA070bb	H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	0,107	1,72																																																																																							
%MA0000001...	%	Pérdidas	54,79	10,000	5,48																																																																																							
Importe:					60,27																																																																																							
<p>Burgos, Abril 2017 Ingeniero Industrial</p> <p>Ignacio Velazquez</p>																																																																																												

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
1 ACTUACIONES PREVIAS					
1.1	2210GN0101	PA	Levantamiento y retirada a vertedero de instalación preexistente y obsoleta de distribución de combustible gasóleo, equipos de generación de calor, y equipos y tuberías de distribución de calor, si aplica, según indicaciones de proyecto y/o dirección facultativa. Incluye cortes de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20cm de espesor de la sala de calderas excavaciones, rellenos, retirada de escombros y ayudas de albañilería. Totalmente desmontada incluso p.p. de medios y materiales auxiliares para su completa desamortización.		
	M05RN060	10,000 H	Retro-pala con martillo rompedor	43,33	433,30
	M07CB030	10,000 H	Camión basculante 6x4 20 t	39,62	396,20
	M05EN010	10,000 H	Excav.hidráulica neumáticos 67 cv	43,33	433,30
	U02AP001	2,000 H	Cortadora hgón. disco diamante	64,80	129,60
	O01OA030b	28,764 H	Oficial 1º Construcción	17,24	495,89
	O01OA070b	35,956 H	Peón ordinario Construcción	15,92	572,42
	MO0101	5,753 H	Conductor	12,50	71,91
			Precio total por PA		2.532,62
			Son dos mil quinientos treinta y dos euros con sesenta y dos céntimos		
1.2	2210GN0102	U	Inertización de depósito de gasóleo según normativa vigente. Incluye relleno con arena de río y certificados de los organismos competentes. Incluso medios y materiales auxiliares.		
	O01OA030b	12,081 H	Oficial 1º Construcción	17,24	208,28
	O01OA070b	12,081 H	Peón ordinario Construcción	15,92	192,33
	P01AA020	15,000 m3	Arena de río 0/6 mm	14,61	219,15
	CERT0101	1,000 U	Certificados organismos competentes	460,47	460,47
	LIM0101	1,000 U	Limpieza depósito de gasóleo	1.669,03	1.669,03
			Precio total por U		2.749,26
			Son dos mil setecientos cuarenta y nueve euros con veintiseis céntimos		
1.3	2210GN0103b	m2	Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco sdouble de 9 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje previo de las hojas de la carpintería. y p.p. de costes indirectos.		
	O01OA070b	0,345 H	Peón ordinario Construcción	15,92	5,49
			Precio total por m2		5,49
			Son cinco euros con cuarenta y nueve céntimos		
1.4	2210GN0103	m2	M2. Corte de muro exterior, con cortadora de disco diamante, , i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos.		
	MOOF.7ab	0,242 H	Oficial 2º Construcción	16,96	4,10
	U01AA010	1,843 H	Peón especializado	16,10	29,67
	U02AP001	2,600 H	Cortadora hgón. disco diamante	64,80	168,48
			Precio total por m2		202,25
			Son doscientos dos euros con veinticinco céntimos		



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
1.5	2210GN0108	U	Actuaciones de obra civil, carpinterías y acabados necesarios para adecuación de sala de calderas a normativa. Entre ellas se incluyen: - Remate de fachadas - Nueva tabiquería de fábrica de ladrillo perforado enfoscado según planos adjuntos. - Cambio de todas las puertas actuales por unas nuevas con permeabilidad no superior a 1 l/(s·m ²) bajo una presión diferencial de 100 Pa y resistencia al fuego EI2 45-C5. Dimensiones según planos adjuntos. - Relleno con hormigón en masa HM-20/B/20/I para equilibrado de nivel de suelo en vestíbulo de independencia. - Revestimiento de escalera recta de 1 tramo de tres peldaños con pieza cerámica recibidas con mortero de cemento M5. - Pintado de paredes y techo con pintura con reacción mínima al fuego de A2-s1,d0 - Remate de suelos con resina epoxi antideslizante y reacción al fuego BFL-s. Totalmente acabado según indicaciones de proyecto y DF. Se incluye p.p. de medios y materiales auxiliares necesarios para su correcta instalación.		
	CA.PU.01b	3,000 U	Revestimiento escalera con pieza cerá...	37,54	112,62
	CA.PU.01	2,000 U	PUERTA 1 HOJA IGNÍFUGA	235,18	470,36
	P01HM030b	0,280 m3	HORMIGÓN EN MASA	73,13	20,48
	OC.FLP.01	24,920 m2	FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO	35,21	877,43
	P01HM030	2,410 m3	MORTERO CEMENTO	61,46	148,12
	AC.RE.01	25,000 m2	RESINA EPOXI	17,84	446,00
	O01OA030b	15,000 H	Oficial 1º Construcción	17,24	258,60
	AC.PI.01	12,000 l	PINTURA ININFLAMABLE	12,78	153,36
	O01OA070b	15,000 H	Peón ordinario Construcción	15,92	238,80
			Precio total por U		2.725,77

Son dos mil setecientos veinticinco euros con setenta y siete céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			
2 INSTALACIÓN DE GAS						
2.1	E24AP010-MV_	U	Acometida para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=40 mm, para redes de distribución hasta 2 m de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulación. Incluso conexiones, pruebas de presión, válvula de acometida y su correspondiente soporte y arqueta, tallo de acometida, excavación y reposición de zanja final, totalmente terminada y certificada.			
	U8TP040--MV	10,000 m	TUBERÍA GAS PE D=40 mm SDR 11	60,27		602,70
	E02CMA050...	0,100 m3	EXC.VACIADO A MÁQUINA TERRENO...	45,09		4,51
Precio total por U						607,21
Son seiscientos siete euros con veintiun céntimos						
2.2	E24R105-MV	U	Conjunto de regulación para gas, Q=100 m3/h con seguridad de máxima y mínima, manómetros, filtros llaves de corte y armario. Entrada en tubería de acero de 1 1/2" envainada en 2" y salida en 2 1/2" envainada en 4".Incluso conexión y tránsito de acometida interior al armario y del mismo a la línea de distribución . Instalado en un armario de 1250x1000x500 mm, montado y comprobado, incluso p.p. de medios y materiales auxiliares y ayudas de albañilería.			
	P19RR105	1,000 U	Regulador MPB-MPA Qs=100m3/h c/máx	167,26		167,26
	P19RF0301	1,000 U	Filtro PN16 bar 1 1/2" roscado	280,52		280,52
	P19RF081	1,000 U	Cartucho filtro de 1 1/2" DN 40	13,68		13,68
	P19WVA060	1,000 U	Válv. PN-5 M/M DN=1"-20 mm	14,01		14,01
	P19WVA081	2,000 U	Válv. PN-5 M/M DN=1 1/2"	49,06		98,12
	P19AP031	1,000 U	Arm.PVC 485x350x195 mm, 1 cont. visor	147,38		147,38
	O01OA030bb	3,020 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82		53,82
	O01OA070bb	1,798 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10		28,95
	%MA000000...	10,000 %	Medios auxiliares	803,74		80,37
Precio total por U						884,11
Son ochocientos ochenta y cuatro euros con once céntimos						
2.3	E24APE030-MVbX	m	Canalización subterránea para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=25 mm, para redes de distribución de gas natural. Corte y demolición de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20 cm de espesor armadura hasta 15x15cm con cortadora de disco de diamante en solera exterior. Excavación con retroexcavadora de terreno de consistencia floja en apertura de pozos y zanjas con extracción de tierras a los bordes. Relleno , extendido y compactado de con tierras propias por medios manuales con apisonadura manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor y regado de las mismas.Reposición de acabado con solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 10cm de espesor y mallazo 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, o equivalente al material de acabado existente . Incluso retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxilia ,excavación y reposición de zanja, terminada y p.p. de costes indirectos.			
	2210GN0104	2,000 m	CORTE SOLER. HGÓN. ARMADA C/DIS.	12,73		25,46
	2210GN0105	0,500 m2	DEM. SOLER. 15/20 CM. RETROMART.	16,70		8,35
	E02CMA050...	0,400 m3	EXC.VACIADO A MÁQUINA TERRENO...	45,09		18,04
	U08TP050-...	1,000 m	TUBERÍA GAS PE D=25 mm SDR 11	7,13		7,13
Precio total por m						58,98
Son cincuenta y ocho euros con noventa y ocho céntimos						



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
2.4	E24APE030-MV	m	Canalización subterránea para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=90 mm, para redes de distribución de gas natural. Corte y demolición de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20 cm de espesor armadura hasta 15x15cm con cortadora de disco de diamante en solera exterior. Excavación con retroexcavadora de terreno de consistencia floja en apertura de pozos y zanjas con extracción de tierras a los bordes. Relleno , extendido y compactado de con tierras propias por medios manuales con apisonadura manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor y regado de las mismas. Reposición de acabado con solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 10cm de espesor y mallazo 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, o equivalente al material de acabado existente . Incluso retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxilia ,excavación y reposición de zanja, terminada y p.p. de costes indirectos.		
	2210GN0104	0,350 m	CORTE SOLER. HGÓN. ARMADA C/DIS.	12,73	4,46
	2210GN0105	0,090 m2	DEM. SOLER. 15/20 CM. RETROMART.	16,70	1,50
	E02CMA050...	0,400 m3	EXC.VACIADO A MÁQUINA TERRENO...	38,12	15,25
	U08TP050-MV	1,000 m	TUBERÍA GAS PE D=90 mm SDR 11	10,61	10,61
Precio total por m					31,82

Son treinta y un euros con ochenta y dos céntimos

2.5	E24TA090-MVb	m	Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1" envainada en tubería de acero 1 1/2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.		
	P19TAW070	0,020 l	Imprimación anticorrosiva 1 l	22,79	0,46
	P19TAA060c	1,000 m	Tub.ac.DIN 2440 D=1" s/sold.	6,48	6,48
	P19TAA010	1,000 m	Tub.ac.DIN 2440 D=1/2" s/sold.	3,95	3,95
	P19TAA060b	1,000 U	Material auxiliar 2440 D=2" s/sold.	0,90	0,90
	O01OA030bb	0,288 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	5,13
	O01OA070bb	0,287 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	4,62
	%MA000000...	10,000 %	Pérdidas	21,54	2,15
Precio total por m					23,69

Son veintitres euros con sesenta y nueve céntimos

2.6	E24TA090-MVbb	m	Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1 1/2" con vaina de 2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva., i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.		
	P19TAA050	1,000 m	Tub.ac.DIN 2440 D=1 1/2" s/sold.	9,16	9,16
	P19TAA060	1,000 m	Tub.ac.DIN 2440 D=2" s/sold.	13,32	13,32
	P19TAA050b	1,000 U	Material auxiliar.DIN 2440 D=1 1/2" s/sold.	0,64	0,64
	P19TAW070	0,020 l	Imprimación anticorrosiva 1 l	22,79	0,46
	O01OA030bb	0,288 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	5,13
	O01OA070bb	0,287 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	4,62
	%MA000000...	10,000 %	Pérdidas	33,33	3,33
Precio total por m					36,66

Son treinta y seis euros con sesenta y seis céntimos

2.7	E24TA090-MV	m	Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.		
	P19TAW070	0,020 l	Imprimación anticorrosiva 1 l	22,79	0,46
	P19TAA060	1,000 m	Tub.ac.DIN 2440 D=2" s/sold.	13,32	13,32
	P19TAA060b	1,000 U	Material auxiliar 2440 D=2" s/sold.	0,90	0,90
	O01OA030bb	0,288 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	5,13
	O01OA070bb	0,287 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	4,62
	%MA000000...	10,000 %	Pérdidas	24,43	2,44
Precio total por m					26,87

Son veintiseis euros con ochenta y siete céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
2.8	E24TA100-MV	m	Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=2 1/2" envainada en tubería de acero de 4", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.		
	P19TAW070	0,020 l	Imprimación anticorrosiva 1 l	22,79	0,46
	P19TAA070	1,000 m	Tub.ac.DIN 2440 D=2 1/2" s/sold.	17,40	17,40
	P19TAA070c	1,000 m	Tub.ac.DIN 2440 D=4" s/sold.	29,14	29,14
	P19TAA070b	1,000 U	Material auxiliar DIN 2440 D=2 1/2" s/sold.	1,06	1,06
	O01OA030bb	0,294 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	5,24
	O01OA070bb	0,294 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	4,73
	%MA000000...	10,000 %	Pérdidas	58,03	5,80
Precio total por m				63,83	

Son sesenta y tres euros con ochenta y tres céntimos

2.9	RAMPAGAS_	U	Rampa de gas para caldera según esquema de planos adjuntos al proyecto, la cual incluye los siguientes elementos: -Válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=2 1/2", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. -Manómetro reloj de glicerina, de hasta 100mbar clase 05,, totalmente instalado y probado, i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. -Regulador de hasta 50 m3/h con VIS de mínima., con membrana de compensación, y posibilidad de montaje en tuberías horizontales o verticales.Presión normalizada: 22 mbar . Totalmente montado y probado, i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. - Filtro de gas en D=2 1/2". Presión de entrada en regulador 25-400 mbar, totalmente instalados todos los elementos y comprobados.		
	P19WVA090	1,000 U	Válv. PN-5 M/M DN=2 1/2"	86,56	86,56
	MNP100-MV	1,000 U	Manómetro glicerina 100mbar Clase 0,5	12,61	12,61
	REG.50-MV	1,000 U	Reg. Presión MPA-BP Hasta 50m3/h	354,15	354,15
	SPINRG17	1,000 U	Filtro Gas 2"	51,00	51,00
	O01OA030bb	1,142 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	20,35
	O01OA070bb	1,142 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	18,39
	%PRUEBAS	15,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	543,06	81,46
Precio total por U				624,52	

Son seiscientos veinticuatro euros con cincuenta y dos céntimos

2.10	E24X0302-MV-F	U	Instalación de centralita electrónica de detección de fugas con un máximo de 2 zonas Sensores Remotos (Sondas). Incluido Alimentación: 230 Vac - 50/60 Hz - 30 VA. Salidas a: 230 Vac, 12 Vdc y LP. Señalización óptica de alarmas en panel. Botón de rearme manual (Reset). Incluido Batería FIDEGAS Ref. B-01, o similar, con cargador incluido. Marca Fidegas Ref. CA-2 o similar, i/p.p de accesorios, totalmente instalada y configurada.		
	P19SC200	1,000 U	Batería seca para central FIDEGAS Ref ...	23,63	23,63
	P19SC090-F	1,000 U	Centralita electrónica 2 zonas, FIDEGA...	431,74	431,74
	O01OA030bbb	2,227 H	Oficial 1º Electricista	17,82	39,69
	O01OA070bbb	2,227 H	Ayudante Electricista	16,10	35,85
	%PRUEBAS	10,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	530,91	53,09
Precio total por U				584,00	

Son quinientos ochenta y cuatro euros



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
2.11	P19SC040-MV	U	Instalación de electroválvula de corte de gas de 2 1/2" y 0 a 6 bar de presión máxima, Certificada EN 161. Normalmente cerrada y de rearme MANUAL. 12V y 50 Hz. Calse II IP-54, incluida caja de protección, Incluido montaje y conexionado eléctrico con centralita detectora mediante cable libre de halogenos bajo tubo de acero, según Reglamento Electro técnico de Baja Tensión, incluido tubo metálico, incluido cable libre de halogenos, de 1,5mm Cu. Montada en armario metálico con llave de corte previa de 2 1/2" de diámetro. Totalmente montada y probada. Incluido medios auxiliares.		
	P19SC040	1,000 U	Electroválvula automática 360 mbar 2 1/2"	226,02	226,02
	P19SC040b	1,000 U	Armario para electroválvula automática	43,00	43,00
	P15GW010-	30,000 m	Cond. H07Z1-k(AS) 1,5 mm2 Cu	0,32	9,60
	P15GL010-	10,000 m	Tubo de acero roscado pg.M 16 negro	2,71	27,10
	O01OA030bbb	0,602 H	Oficial 1º Electricista	17,82	10,73
	O01OA070bbb	0,602 H	Ayudante Electricista	16,10	9,69
	%PRUEBAS	10,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	326,14	32,61
Precio total por U					358,75

Son trescientos cincuenta y ocho euros con setenta y cinco céntimos

2.12	P19SC140-MV-F	U	Instalación de sondas de gas, sensor remoto, Ref .S/3-2 FIDEGAS o similar. Alimentación: 12 / 24 Vdc. Consumo: 120/65 mA. Salida Estandar: 4 - 20 mA. Incluido montaje y conexionado eléctrico con centralita detectora mediante Cableado de conexión con central, Cable 3x 0,75 manguera apantallada, libre de halogenos, Ref. S- Fidegas. Cumple con la Norma EN 60079-25 "Seguridad Intrínseca" y EN 50267-2-1/2-2 "Libre de Halógenos", CERTIFICADO EN 60079-29-1, EN 61779-1 y EN 61779-4 (Directiva ATEX). bajo tubo de acero, incluido tubo metálico, incluido cable. i/p de acesorios, totalmente instalado y configurada. Incluido medios auxiliares.		
	P19SC140	1,000 U	Sonda gas natural	195,38	195,38
	P15GL010-	8,000 m	Tubo de acero roscado pg.M 16 negro	2,71	21,68
	CABLE_SG...	10,000 m	Cable conexión sensores GAS S3 3x0,75	1,26	12,60
	O01OA030bbb	0,603 H	Oficial 1º Electricista	17,82	10,75
	O01OA070bbb	0,603 H	Ayudante Electricista	16,10	9,71
	%PRUEBAS	10,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	250,12	25,01
Precio total por U					275,13

Son doscientos setenta y cinco euros con trece céntimos

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
3 EQUIPOS DE GENERACIÓN DE CALOR					
3.1	2xxxGN0401	U	<p>Caldera de pie estanca de condensación marca Remeha modelo GAS 610 ECO PRO 1000 (2x8)o equivalente, con producción de calefacción. Suministrada montada y probada para gas natural como combustible. Potencia útil de 122 - 922 kW (80/60°C) y 198 - 994 kW (50/30°C). Caldera Modulante. Rendimiento (PCI) al 100% carga (80/60°C) del 98,3%. Rendimiento (PCI) al 100% carga (50/30°C) del 106%. Baja emisión de NOx. Clas 5,56 mg/kWh. Entrada y salida 0-10V (incorporadas). Cuerpo de calefacción formado por 2x8 elementos de aluminio-silicio. Envolvente metálica. Quemador de acero inoxidable de premezcla y llama invertida. Encendido electrónico sin llama piloto. Presión de trabajo 0,8 - 7 Bar. Alimentación eléctrica 230V 50Hz. Dimensiones 1.500 x 2.172 x 1.460 (HxLxA). Peso 957 kg. Provista de depósito de recogida de condensados. Posibilidad de desmontar en cuatro piezas de 1.469 mm de longitud máxima. Nivel sonoro a 1 m 68 dB(A).</p> <p>Esta caldera va equipada con ruedas de transporte, termómetro digital, termostato de trabajo, termostato de seguridad, sistema antihielo, microprocesador de diagnosis de averías, compensación exterior, señales de estado y posibilidad de conexión con PC/PDA.</p> <p>Incluye válvula de seguridad tarada según indicaciones del fabricante y conducida a desagüe o exterior de la sala, incluso conexiones hidráulicas con colectores, filtro de entrada de aire, se incluye la conexión de chimenea a salida de humos y desagüe de condensados de la misma, soportes antivibratorios o silent block, valvulería, conexionado eléctrico y de control según planos adjuntos incluido pequeño material eléctrico, etc, totalmente instalado y probado.</p>		
	CL000	1,000 U	Caldera	32.773,13	32.773,13
	CL003	8,000 U	Accesorios	21,52	172,16
	SB0401	8,000 U	Amortiguadores tipo Silent Block - Neop...	43,16	345,28
	O01OA070bb	17,978 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	289,45
	O01OA030bb	17,978 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	320,37
	Precio total por U			33.900,39	
	Son treinta y tres mil novecientos euros con treinta y nueve céntimos				
3.2	CL01.07020b	m	<p>Chimena de salida de humos realizada con tubo de doble pared de acero galvanizado exteriormente y de acero inoxidable AISI 316 interiormente DINAK o equivalente, con aislamiento intermedio de 50 mm, con D=450 mm de diametro exterior y 350 mm de diametro interior, totalmente colocado i/ p.p de piezas especiales: tes, abrazaderas, tapajuntas, caperuza plana de remate y medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos.</p>		
	1500CL031b	1,000 U	Chimen.DINAK inox/inox D450-350mm.	286,54	286,54
	1500CL032Ab	0,368 U	Codo 90º DINAK inox/inox D50	372,61	137,12
	1500CL033Ab	0,055 U	Te 90c/tapa registro Chimetal inox/inox ...	372,61	20,49
	1500CL034b	0,055 U	Terminal Sombrerete DINAK inox/inox D...	174,66	9,61
	U29ZJ905	1,500 U	Abrazadera universal	7,42	11,13
	O01OA030bb	0,431 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	7,68
	O01OA070bb	0,431 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	6,94
	%AP2000	3,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	479,51	14,39
	Precio total por m			493,90	
	Son cuatrocientos noventa y tres euros con noventa céntimos				



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
3.3	2210GN0807	U	Pirostato-Limitador salida de humos. Termómetro de 40°C a 350°C mecánico. Termostato corte. Sonda incluida. Longitud capilar 1.500 mm. Termostato regulable. Totalmente instalado y comprobado, incluso p.p. de medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.		
	00CHIM02	1,000 U	PIROSTATO	51,28	51,28
	AUX0101	1,000 U	FIJACIONES	1,98	1,98
	O01OA030bb	0,144 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	2,57
	O01OA070bb	0,144 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	2,32
			Precio total por U		58,15

Son cincuenta y ocho euros con quince céntimos

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
4 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA					
4.1	CL05.01A040	m	Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 3" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 30x089 aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.		
	1396CAL05	1,000 m	Tubería acero negro sold. 3"	21,85	21,85
	P20TV250	0,500 U	Accesorios acero negro	9,58	4,79
	1500AIS04	1,000 m	Armaflex SH 27x089 para 3"	10,55	10,55
	1500CAL08	1,000 m	Recubrimiento chapa aluminio 3"	12,18	12,18
	O01OA030bb	0,719 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	12,81
	%AP2000	10,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	62,18	6,22
Precio total por m				68,40	
Son sesenta y ocho euros con cuarenta céntimos					
4.2	CL05.01A030	m	Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 4" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 40x168 aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.		
	1500CL3	1,000 m	Tubería acero negro sold. 4"	33,00	33,00
	P20TV250	0,500 U	Accesorios acero negro	9,58	4,79
	1500AIS03	1,000 m	Armaflex SH/AF 36x168 para 4"	22,82	22,82
	O01OA030bb	0,719 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	12,81
	%AP2000	10,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	73,42	7,34
Precio total por m				80,76	
Son ochenta euros con setenta y seis céntimos					
4.3	CL05.01A020	m	Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 5" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 40x140 de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.		
	1500CL2	1,000 m	Tubería acero negro sold. 5"	40,34	40,34
	P20TV250	0,500 U	Accesorios acero negro	9,58	4,79
	1500AIS02	1,000 m	Armaflex SH 36x168 para 5"	19,18	19,18
	O01OA030bb	0,719 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	12,81
	%AP2000	10,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	77,12	7,71
Precio total por m				84,83	
Son ochenta y cuatro euros con ochenta y tres céntimos					
4.4	CL05.02000	U	Válvula de esfera PN-10 de 3", instalada, i/pequeño material y accesorios.		
	1500CL500a	1,000 U	Válvula de esfera 3"	82,88	82,88
	MOOF.7ac	1,438 H	Oficial 2º Fontanero-Calefactor	16,96	24,39
	%PRUEBAS	5,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	107,27	5,36
	%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	112,63	3,38
Precio total por U				116,01	
Son ciento dieciseis euros con un céntimo					
4.5	CL05.02000a	U	Válvula de esfera PN-10 de 5", instalada, i/pequeño material y accesorios.		
	1500CL500aa	1,000 U	Válvula de esfera 5"	165,44	165,44
	MOOF.7ac	2,157 H	Oficial 2º Fontanero-Calefactor	16,96	36,58
	%PRUEBAS	5,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	202,02	10,10
	%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	212,12	6,36
Precio total por U				218,48	
Son doscientos dieciocho euros con cuarenta y ocho céntimos					

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
4.6	CL01.02BE120	U	Válvula rotativa motorizada de 2 vías DN80 marca Belimo Modelo D680N o equivalente, con actuador todo-nada para válvulas de mariposa. Alimentación 24 V AC/DC. Par: 20 Nm. Tiempo de giro del motor 90 s. Mando con un contacto conmutado. Mando con un contacto simple. Accionamiento manual. Kvs=300. Con contacto final de carrera, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, totalmente instalada y comprobada.		
	#####	1,000 U	VALVULA DE DOS VÍAS MOTORIZAD...	308,40	308,40
	U30JW001	10,000 m	Conductor rígido 740V;1,5(Cu)	0,11	1,10
	U30JW125	10,000 m	Tubo PVC rígido D=13/20 ext.	1,13	11,30
	SPINBR01	1,000 m	Bridas y pernos	25,00	25,00
	O01OA030bb	0,243 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	4,33
	MOOF.7ac	0,122 H	Oficial 2º Fontanero-Calefactor	16,96	2,07
	%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	352,20	10,57
			Precio total por U		362,77
			Son trescientos sesenta y dos euros con setenta y siete céntimos		
4.7	CL01.02SE01	U	Separador de aire y lodos Pneumatex, modelo ZEPARO ZIO DN 125F o equivalente, i/ bridas, i/pequeño material y accesorios. Incluido manómetro diferencial, llave de corte en la entrada al equipo y canalización de llave de extracción de lodos a red de saneamiento de la sala con tramo en tubería transparente. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.		
	CL01.001SE	1,000 U	SEPARADOR DE LODOS	924,37	924,37
	CL01.002.VLV	2,000 U	LLAVE DE CORTE DN125	42,02	84,04
	CL01.001.MN	1,000 U	MANÓMETRO	25,21	25,21
	CL01.001TU	10,000 m	TUBERÍA CONEXIÓN CONDENSADO...	2,10	21,00
	O01OA030bb	0,604 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	10,76
	O01OA070bb	0,604 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	9,72
			Precio total por U		1.075,10
			Son mil setenta y cinco euros con diez céntimos		
4.8	CL01.04020	U	Válvula de equilibrado estático DN80 marca Tour Andersson modelo STAF o equivalente, con aislamiento prefabricado para climatización, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.		
	1500CL007	1,000 U	Válvula equilibrado estático TA DN 80	607,00	607,00
	1193C39	1,000 U	Aislamiento p/válv.Ø50mm	16,40	16,40
	O01OA030bb	0,720 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	12,83
	%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	636,23	19,09
			Precio total por U		655,32
			Son seiscientos cincuenta y cinco euros con treinta y dos céntimos		
4.9	IFW040h	U	Suministro e instalación de válvula de retención de latón para roscar de 3". Totalmente montada, conexionada y probada.		
	mt37svr010h	1,000 U	Válvula de retención de latón para rosca...	46,46	46,46
	mt37www010	1,000 U	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,21	1,21
	O01OA030bb	0,143 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	2,55
	O01OA070bb	0,143 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	2,30
	%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	52,52	1,58
			Precio total por U		54,10
			Son cincuenta y cuatro euros con diez céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			
4.10	354ert874tg4d	U	Aguja de inercia para el desacoplamiento entre circuitos en sistemas que disponen de circuladores en serie en cada parte del circuito para reducir la velocidad del fluido. Tomas de conexión de las agujas embridadas (Bridas DIN2576 DN=100) con acabado exterior de acero al carbono.			
	mt37svr010ab	1,000 U	Aguja de Inercia D=100	1.215,00	1.215,00	
	O01OA030bb	0,863 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	15,38	
	O01OA070bb	0,863 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	13,89	
Precio total por U					1.244,27	
Son mil doscientos cuarenta y cuatro euros con veintisiete céntimos						
4.11	2xxxCL0601	U	Bomba de alta eficiencia Wilo-Stratos con regulación electrónica o equivalente. Bomba circuladora de rotor húmedo con costes de funcionamiento mínimos, para el montaje en tubería. Apta para todas las aplicaciones de calefacción, ventilación y climatización (de -10 °C a +110 °C). Con regulación de la potencia electrónica integrada para presión diferencial constante/variable. Coquillas termoaislantes de serie. Con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tubería, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.			
	CLB0002	1,000 U	Bomba Stratos 50/1-9 PN 6/10	1.582,52	1.582,52	
	CL003	1,000 U	Accesorios	21,52	21,52	
	SB0401	1,000 U	Amortiguadores tipo Silent Block - Neop...	43,16	43,16	
	FIL00	1,000 U	Filtro en Y	48,48	48,48	
	VLV000	2,000 U	Valvulería	17,56	35,12	
	VLV001	1,000 U	Antirretorno	62,49	62,49	
	O01OA030bb	0,604 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	10,76	
	O01OA070bb	0,604 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	9,72	
Precio total por U					1.813,77	
Son mil ochocientos trece euros con setenta y siete céntimos						
4.12	2xxxCL0602	U	Bomba de alta eficiencia Wilo-Stratos con regulación electrónica o equivalente. Bomba circuladora de rotor húmedo con costes de funcionamiento mínimos, para el montaje en tubería. Apta para todas las aplicaciones de calefacción, ventilación y climatización (de -10 °C a +110 °C). Con regulación de la potencia electrónica integrada para presión diferencial constante/variable. Coquillas termoaislantes de serie. Con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tubería, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.			
	CLB0001	1,000 U	Bomba Stratos 50/1-12 PN 6/10	1.747,90	1.747,90	
	CL003	1,000 U	Accesorios	21,52	21,52	
	SB0401	1,000 U	Amortiguadores tipo Silent Block - Neop...	43,16	43,16	
	FIL00	1,000 U	Filtro en Y	48,48	48,48	
	VLV000	2,000 U	Valvulería	17,56	35,12	
	VLV001	1,000 U	Antirretorno	62,49	62,49	
	O01OA030bb	0,604 H	Oficial 1º Fontanero-Calefactor	17,82	10,76	
	O01OA070bb	0,604 H	Ayudante Fontanero-Calefactor	16,10	9,72	
Precio total por U					1.979,15	
Son mil novecientos setenta y nueve euros con quince céntimos						

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
5 CONEXIONADO ELÉCTRICO, ILUMINACIÓN Y CONTROL					
5.1	2210GN0801	U	Desplazamiento de cuadro eléctrico de fuerza, control y maniobra al vestíbulo de independencia según planos adjuntos, adecuándolo para nuevos conjuntos de equipos de bombeo, calderas, válvulas e instrumentación de control de equipos dentro de la sala de calderas, manteniendo el actual analizador s/ Especificaciones Técnica. Se incluye el cableado de control y alimentación al equipo de campo asociado al cuadro de la sala. Totalmente instalado.		
	O01OA030bbb	3,596 H	Oficial 1º Electricista	17,82	64,08
	O01OA070bbb	3,596 H	Ayudante Electricista	16,10	57,90
	P15FM0101	8,000 U	Material auxiliar	77,98	623,84
	%AP200000...	3,000 %	Medios auxiliares	745,82	22,37
	%C.I	3,000 %	Costes Indirectos	768,19	23,05
Precio total por U				791,24	
Son setecientos noventa y un euros con veinticuatro céntimos					
5.2	271DT05.01.08	U	Punto luz para alimentación de luminaria superficial, realizado en tubo PVC Rígido visto de D=25/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 KV y sección 2,5 mm², incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz.		
	MOOF.7ad	0,121 H	Oficial 2ª Electricista	16,96	2,05
	O01OA070bbb	0,211 H	Ayudante Electricista	16,10	3,40
	BT005011H	3,000 m	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 3x2,5mm2 Cu	3,48	10,44
	BT00502A	3,000 m	Tubo PVC ríg. M 25/gp5	0,51	1,53
	P01DW090	1,000 U	Pequeño material	0,72	0,72
Precio total por U				18,14	
Son dieciocho euros con catorce céntimos					
5.3	271DT05.01.09	U	Punto de luz para alimentación de luminaria de emergencia superficial realizado en tubo PVC Rígido liso visto de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz.		
	MOOF.7ad	0,121 H	Oficial 2ª Electricista	16,96	2,05
	O01OA070bbb	0,211 H	Ayudante Electricista	16,10	3,40
	BT00701A	3,000 m	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 3x1,5mm2 Cu	2,31	6,93
	BT00502A	3,000 m	Tubo PVC ríg. M 25/gp5	0,51	1,53
	P01DW090	1,000 U	Pequeño material	0,72	0,72
Precio total por U				14,63	
Son catorce euros con sesenta y tres céntimos					
5.4	271DT05.01.10	U	MECANISMO de luz sencillo ESTANCO realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor flexible de 2,5 mm2 de Cu. y aislamiento RZ1-K 0,6/1 KV, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con marco, instalado y conexionado.		
	MOOF.7ad	0,121 H	Oficial 2ª Electricista	16,96	2,05
	O01OA070bbb	0,211 H	Ayudante Electricista	16,10	3,40
	BT00502A	3,000 m	Tubo PVC ríg. M 25/gp5	0,51	1,53
	BT005011H	3,000 m	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 3x2,5mm2 Cu	3,48	10,44
	1367BT20BA	1,000 U	Caja mecan. estancia	5,30	5,30
	P01DW090	1,000 U	Pequeño material	0,72	0,72
Precio total por U				23,44	
Son veintitres euros con cuarenta y cuatro céntimos					

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
5.5	271DT05.01.11	U	Base enchufe estanco, de 10/16A realizado en tubo de acero de 20mm de diámetro, conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y 2,5mm² de sección (activo+neutro+protección), caja de registro,p.p de tubo, caja de mecanismo universal con tornillo, base enchufe de 10/16 Amperios (II+T.T.). Totalmente instalado y probado, i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.		
	O01OA030bbb	0,121 H	Oficial 1º Electricista	17,82	2,16
	O01OA070bbb	0,121 H	Ayudante Electricista	16,10	1,95
	#####...	1,000 U	Caja y placa empotrar centralizada	10,35	10,35
	#####...	1,000 U	Base e. schuko estanca	7,17	7,17
	P01DW090	1,000 U	Pequeño material	0,72	0,72
	P15GB010	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,07	0,07
Precio total por U				22,42	
Son veintidos euros con cuarenta y dos céntimos					
5.6	271DT05.01.12	U	Luminaria autónoma Legrand tipo G5, IP 42 IK 07 clase II de 90 lúm o similar, con lámpara fluorescente 8 W, fabricada según normas EN 60 598-2-22, UNE 20 392-93(fluo), autonomía 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz.Acumuladores estancos de Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 leds indicadores de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, bornas protegidas contra conexión accidental a 230V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01OA030bbb	0,060 H	Oficial 1º Electricista	17,82	1,07
	O01OA070bbb	0,242 H	Ayudante Electricista	16,10	3,90
	P16ELD010	1,000 U	Emerg.Legrand G5 fl. 90 lm. 1 h.	56,81	56,81
	P01DW090	1,000 U	Pequeño material	0,72	0,72
Precio total por U				62,50	
Son sesenta y dos euros con cincuenta céntimos					
5.7	271DT05.01.13	U	Suministro e instalación de Luminarias para adosar a techo Modelo OD-8553 2x36W TL HF, de Lledó o similar. Estancas IP-65, clase I. Carcasa de poliéster reforzada con fibra de vidrio; reflector de chapa de acero termoesmaltada en blanco; difusor de metacrilato. Equipadas con balasto electrónico y dos tubos TL de 36W-840. Dimensiones: 1.276 x 170 x 100 mm. Totalmente, instalada, conexionada y probada.		
	O01OA030bbb	0,060 H	Oficial 1º Electricista	17,82	1,07
	O01OA070bbb	0,242 H	Ayudante Electricista	16,10	3,90
	1367BT8GA	1,000 U	Lum.OD-8553 2x36 W TL HF	33,58	33,58
	1367BT8BB	2,000 U	Tubo fluorescente TL 36 W./840	3,88	7,76
	P01DW090	1,000 U	Pequeño material	0,72	0,72
Precio total por U				47,03	
Son cuarenta y siete euros con tres céntimos					



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		
5.8	271DT05.01.14	PA	Adptación de la instalación eléctrica en salas de calderas existentes en edificios, mediante cableado a nuevos equipos con conductor de Cu multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, designación RZ1-K, cableado de fuerza de central de control, instalación y puesta en marcha incluidos, p/p proporcional de tubo de PVC rígido. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.		
	O01OA030bbb	14,382 H	Oficial 1º Electricista	17,82	256,29
	MOOF.7ad	14,382 H	Oficial 2ª Electricista	16,96	243,92
	O01OA070bbb	14,382 H	Ayudante Electricista	16,10	231,55
	RZ101	10,000 m	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 3x2,5mm2 Cu	1,04	10,40
	RZ107	10,000 m	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 5x2,5mm2 Cu	1,54	15,40
	P15AF004	20,000 m	Tubo rígido PVC D 20 mm.	0,48	9,60
	6y54	1,000 PA	Adaptación de instalación eléctrica en s...	724,64	724,64
Precio total por PA				1.491,80	
Son mil cuatrocientos noventa y un euros con ochenta céntimos					
5.9	2210GN0803	U	Suministro, instalación y programación de nuevos equipos instalados en la sala de calderas (sensores de temperatura y control para caldera y bombas hidráulicas) en el actual sistema de control centralizado, el cual se aprovecha al completo. Incluyendo la programación de la lista de señales adjunta en la memoria, la monitorización de los circuitos de producción y la programación horaria. Totalmente instalado y comprobado por la empresa ALTARE o equivalente.		
	Id52g5aDf	1,000 U	Equipos de control y regulación ALTARE	588,06	588,06
	BT.CA.01	2,000 U	Sensor de temperatura Pt1000. -35°C.....	36,10	72,20
	O01OA070A	43,887 H	TÉCNICO CONTROL	35,72	1.567,64
Precio total por U				2.227,90	
Son dos mil doscientos veintisiete euros con noventa céntimos					

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			
6 VARIOS						
6.1	271DT07.01.01	U	Suministro e instalación de extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR. Con señal indicadora normalizada.			
	U35AA006	1,000 U	Extintor polvo ABC 6 Kg.	33,22	33,22	
	MOOF.7ab	0,104 H	Oficial 2º Construcción	16,96	1,76	
			Precio total por U		34,98	
			Son treinta y cuatro euros con noventa y ocho céntimos			
6.2	I01.1B01	U	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, recomendado para fuegos A y B. Construido en acero aleado estirado sin soldadura, con válvula en latón, acero y caucho, tubo sonda en aluminio, bocina manguera en polipropileno y acero, y etiqueta adhesiva, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.			
			Consultar precio.			
	PGINBILI5	1,000 U	Extintor portátil de incendios de CO2 de...	32,60	32,60	
	O01OA060	0,070 H	Peón especializado	14,66	1,03	
	%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	33,63	1,01	
			Precio total por U		34,64	
			Son treinta y cuatro euros con sesenta y cuatro céntimos			
6.3	271DT07.03.01	U	Suministro e instalación de rejillas de ventilación superior simple deflexión con fijación invisible 200x200 mm, y láminas horizontales fijas en aluminio extruído, instalada y comprobada, incluso conducto de ventilación de sección rectangular de chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor incluyendo replanteo de obra, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, piezas especiales y colocación, según Normativa. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.			
	1193CAL65	1,000 U	Rej. vent. 200x200mm	126,05	126,05	
	MOOF.7ab	0,302 H	Oficial 2º Construcción	16,96	5,12	
			Precio total por U		131,17	
			Son ciento treinta y un euros con diecisiete céntimos			
6.4	271DT07.04.01	U	Placa de Señalización Fotoluminiscente, indicativa de prohibido el acceso a personal no autorizado para fijación en puertas de acceso, construida en aluminio y con indicador de señalización normalizada. Totalmente instaladas.			
	P31SC010	1,000 U	Cartel PVC. 220x300 mm. Obli., proh., a...	4,32	4,32	
	O01OA070b	0,060 H	Peón ordinario Construcción	15,92	0,96	
			Precio total por U		5,28	
			Son cinco euros con veintiocho céntimos			



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	
7 LEGALIZACIÓN CONTROL DE CALIDAD, GESTIÓN RE...				
7.1	2210GN0901	U	<p>Realización y Redacción de Control de Calidad, Pruebas y Ensayos, así como la presentación de las mismas para su aprobación a la Dirección Facultativa. Las pruebas se realizarán según la IT2 del RITE 2007, las cuales incluyen:</p> <p>EQUIPOS:</p> <p>*Pruebas de equipos según IT 2.2.1 del RITE</p> <p>REDES DE TUBERÍAS:</p> <p>*Preparación y limpieza de las redes de tuberías según IT 2.2.2.2 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>*Pruebas preliminares de estanqueidad de tuberías según IT 2.2.2.3 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>*Pruebas de resistencia mecánica de tuberías según IT 2.2.2.4 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>CHIMENEAS:</p> <p>*Pruebas de estanqueidad según IT 2.2.6 del RITE</p> <p>*Pruebas Finales según IT 2.2.7 del RITE</p> <p>- Realización de las pruebas de Ajuste y Equilibrado, según la IT 2.3 del RITE en la cual se cita la realización de estas tareas en los siguientes sistemas:</p> <p>*sistemas de distribución de agua, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>*Sistema de control automático, comprobando el funcionamiento y seguridades del sistema de control automático. Comprobación de los valores de tarado y parámetros de consigna en cuanto a presión y temperatura.</p> <p>Todos los resultados de la puesta en marcha quedarán reflejados en PROTOCOLO DE PUESTA EN MARCHA, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados. Así mismo, la empresa instaladora deberá de realizar y entregar a la propiedad la siguiente documentación:</p> <p>- Certificado de instalación, realizado por el instalador autorizado.</p> <p>- Boletín de la instalación.</p> <p>quedando a su cargo el abono de las correspondientes tasas de legalización ante los organismos competentes en la comunidad autónoma.</p> <p>Quedará así mismo a cargo de la empresa instaladora la entrega a la Dirección Facultativa de la siguiente documentación a la recepción de la Obra:</p> <p>-Instrucciones de Seguridad.</p> <p>-Instrucciones de Manejo y Maniobra.</p> <p>-Instrucciones de Mantenimiento (Las instrucciones de mantetenimiento preventivo general citadas en el proyecto prodrán ser adjuntadas como tal).</p>	
Sin descomposición				815,86
Precio total redondeado por U				815,86
Son ochocientos quince euros con ochenta y seis céntimos				
7.2	2210GN0901b	U	<p>Gestión de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	
Sin descomposición				85,21
Precio total redondeado por U				85,21
Son ochenta y cinco euros con veintiun céntimos				

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción
7.3	2210GN0901f	U	Estudio y Medidas de seguridad y salud según el Estudio Básico de seguridad y Salud del proyecto

Sin descomposición 625,21

Precio total redondeado por U 625,21

Son seiscientos veinticinco euros con veintiun céntimos

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.1	<p>1 ACTUACIONES PREVIAS</p> <p>PA Levantamiento y retirada a vertedero de instalación preexistente y obsoleta de distribución de combustible gasoleo, equipos de generación de calor, y equipos y tuberías de distribución de calor, si aplica, según indicaciones de proyecto y/o dirección facultativa. Incluye cortes de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20cm de espesor de la sala de calderas excavaciones, rellenos, retirada de escombros y ayudas de albañilería. Totalmente desmontada incluso p.p. de medios y materiales auxiliares para su completa desamortización.</p>	2.532,62	DOS MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2	<p>U Inertización de depósito de gasóleo según normativa vigente. Incluye relleno con arena de río y certificados de los organismos competentes. Incluso medios y materiales auxiliares.</p>	2.749,26	DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.3	<p>m2 Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco sdouble de 9 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje previo de las hojas de la carpintería. y p.p. de costes indirectos.</p>	5,49	CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.4	<p>m2 M2. Corte de muro exterior, con cortadora de disco diamante, , i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos.</p>	202,25	DOSCIENTOS DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.5	<p>U Actuaciones de obra civil, carpinterías y acabados necesarios para adecuación de sala de calderas a normativa. Entre ellas se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remate de fachadas - Nueva tabiquería de fábrica de ladrillo perforado enfoscado según planos adjuntos. - Cambio de todas las puertas actuales por unas nuevas con permeabilidad no superior a 1 l/(s·m²) bajo una presión diferencial de 100 Pa y resistencia al fuego EI2 45-C5. Dimensiones según planos adjuntos. - Relleno con hormigón en masa HM-20/B/20/I para equilibrado de nivel de suelo en vestíbulo de independencia. - Revestimiento de escalera recta de 1 tramo de tres peldaños con pieza cerámica recibidas con mortero de cemento M5. - Pintado de paredes y techo con pintura con reacción mínima al fuego de A2-s1,d0 - Remate de suelos con resina epoxi antideslizante y reacción al fuego BFL-s. <p>Totalmente acabado según indicaciones de proyecto y DF. Se incluye p.p. de medios y materiales auxiliares necesarios para su correcta instalación.</p>	2.725,77	DOS MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.1	<p>2 INSTALACIÓN DE GAS</p> <p>U Acometida para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=40 mm, para redes de distribución hasta 2 m de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulació. Incluso conexiones, pruebas de presión, válvula de acometida y su correspondiente soporte y arqueta, tallo de acometida, excavación y reposición de zanja final, totalmente terminada y certificada.</p>	607,21	SEISCIENTOS SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.2	U Conjunto de regulación para gas, Q=100 m3/h con seguridad de máxima y mínima, manómetros, filtros llaves de corte y armario. Entrada en tubería de acero de 1 1/2" envainada en 2" y salida en 2 1/2" envainada en 4".Incluso conexión y tránsito de acometida interior al armario y del mismo a la línea de distribución . Instalado en un armario de 1250x1000x500 mm, montado y comprobado, incluso p.p. de medios y materiales auxiliares y ayudas de albañilería.	884,11	OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
2.3	m Canalización subterránea para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=25 mm, para redes de distribución de gas natural. Corte y demolición de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20 cm de espesor armadura hasta 15x15cm con cortadora de disco de diamante en solera exterior. Excavación con retroexcavadora de terreno de consistencia floja en apertura de pozos y zanjas con extracción de tierras a los bordes. Relleno , extendido y compactado de con tierras propias por medios manuales con apisonadura manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor y regado de las mismas.Reposición de acabado con solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10cm de espesor y mallazo 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, o equivalente al material de acabado existente . Incluso retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxilia ,excavación y reposición de zanja, terminada y p.p. de costes indirectos.	58,98	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.4	m Canalización subterránea para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=90 mm, para redes de distribución de gas natural. Corte y demolición de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20 cm de espesor armadura hasta 15x15cm con cortadora de disco de diamante en solera exterior. Excavación con retroexcavadora de terreno de consistencia floja en apertura de pozos y zanjas con extracción de tierras a los bordes. Relleno , extendido y compactado de con tierras propias por medios manuales con apisonadura manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor y regado de las mismas. Reposición de acabado con solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10cm de espesor y mallazo 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, o equivalente al material de acabado existente . Incluso retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxilia ,excavación y reposición de zanja, terminada y p.p. de costes indirectos.	31,82	TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.5	m Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1" envainada en tubería de acero 1 1/2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.	23,69	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.6	m Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1 1/2" con vaina de 2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva., i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.	36,66	TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.7	m Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.	26,87	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.8	m Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=2 1/2" envainada en tubería de acero de 4", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.	63,83	SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.9	U Rampa de gas para caldera según esquema de planos adjuntos al proyecto, la cual incluye los siguientes elementos: -Válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=2 1/2", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. -Manómetro reloj de glicerina, de hasta 100mbar clase 05., totalmente instalado y probado, i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. -Regulador de hasta 50 m3/h con VIS de mínima., con membrana de compensación, y posibilidad de montaje en tuberías horizontales o verticales.Presión normalizada: 22 mbar . Totalmente montado y probado, i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. - Filtro de gas en D=2 1/2". Presión de entrada en regulador 25-400 mbar, totalmente instalados todos los elementos y comprobados.	624,52	SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.10	U Instalación de centralita electrónica de detección de fugas con un máximo de 2 zonas Sensores Remotos (Sondas). Incluido Alimentación: 230 Vac - 50/60 Hz - 30 VA. Salidas a: 230 Vac, 12 Vdc y LP. Señalización óptica de alarmas en panel. Botón de rearme manual (Reset). Incluido Batería FIDEGAS Ref. B-01, o similar, con cargador incluido. Marca Fidegas Ref. CA-2 o similar, i/p.p de accesorios, totalmente instalada y configurada.	584,00	QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS
2.11	U Instalación de electroválvula de corte de gas de 2 1/2" y 0 a 6 bar de presión máxima, Certificada EN 161. Normalmente cerrada y de rearme MANUAL. 12V y 50 Hz. Calse II IP-54, incluida caja de protección, Incluido montaje y conexionado eléctrico con centralita detectora mediante cable libre de halogenos bajo tubo de acero, según Reglamento Electro técnico de Baja Tensión, incluido tubo metálico, incluido cable libre de halogenos, de 1,5mm Cu. Montada en armario metálico con llave de corte previa de 2 1/2" de diámetro. Totalmente montada y probada. Incluido medios auxiliares.	358,75	TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.12	U Instalación de sondas de gas, sensor remoto, Ref .S/3-2 FIDEGAS o similar. Alimentación: 12 / 24 Vdc. Consumo: 120/65 mA. Salida Estandar: 4 - 20 mA. Incluido montaje y conexionado eléctrico con centralita detectora mediante Cableado de conexión con central, Cable 3x 0,75 manguera apantallada, libre de halogenos, Ref. S- Fidegas. Cumple con la Norma EN 60079-25 "Seguridad Intrínseca" y EN 50267-2-1/2-2 "Libre de Halógenos", CERTIFICADO EN 60079-29-1, EN 61779-1 y EN 61779-4 (Directiva ATEX). bajo tubo de acero, incluido tubo metálico, incluido cable. i/p.p de accesorios, totalmente instalado y configurada. Incluido medios auxiliares.	275,13	DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
3 EQUIPOS DE GENERACIÓN DE CALOR			

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.1	<p>U Caldera de pie estanca de condensación marca Remeha modelo GAS 610 ECO PRO 1000 (2x8) o equivalente, con producción de calefacción. Suministrada montada y probada para gas natural como combustible. Potencia útil de 122 - 922 kW (80/60°C) y 198 - 994 kW (50/30°C). Caldera Modulante. Rendimiento (PCI) al 100% carga (80/60°C) del 98,3%. Rendimiento (PCI) al 100% carga (50/30°C) del 106%. Baja emisión de NOx. Clas 5,56 mg/kWh. Entrada y salida 0-10V (incorporadas). Cuerpo de calefacción formado por 2x8 elementos de aluminio-silicio. Envolvente metálica. Quemador de acero inoxidable de premezcla y llama invertida. Encendido electrónico sin llama piloto. Presión de trabajo 0,8 - 7 Bar. Alimentación eléctrica 230V 50Hz. Dimensiones 1.500 x 2.172 x 1.460 (HxLxA). Peso 957 kg. Provista de depósito de recogida de condensados. Posibilidad de desmontar en cuatro piezas de 1.469 mm de longitud máxima. Nivel sonoro a 1 m 68 dB(A).</p> <p>Esta caldera va equipada con ruedas de transporte, termómetro digital, termostato de trabajo, termostato de seguridad, sistema antihielo, microprocesador de diagnosis de averías, compensación exterior, señales de estado y posibilidad de conexión con PC/PDA.</p> <p>Incluye válvula de seguridad tarada según indicaciones del fabricante y conducida a desagüe o exterior de la sala, incluso conexiones hidráulicas con colectores, filtro de entrada de aire, se incluye la conexión de chimenea a salida de humos y desagüe de condensados de la misma, soportes antivibratorios o silent block, valvulería, conexionado eléctrico y de control según planos adjuntos incluido pequeño material eléctrico, etc, totalmente instalado y probado.</p>	33.900,39	TREINTA Y TRES MIL NOVECIENTOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.2	<p>m Chimena de salida de humos realizada con tubo de doble pared de acero galvanizado exteriormente y de acero inoxidable AISI 316 interiormente DINAK o equivalente, con aislamiento intermedio de 50 mm, con D=450 mm de diametro exterior y 350 mm de diametro interior, totalmente colocado i/ p.p de piezas especiales: tes, abrazaderas, tapajuntas, caperuza plana de remate y medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos.</p>	493,90	CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
3.3	<p>U Pirostato-Limitador salida de humos. Termómetro de 40°C a 350°C mecánico. Termostato corte. Sonda incluida. Longitud capilar 1.500 mm. Termostato regulable. Totalmente instalado y comprobado, incluso p.p. de medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.</p>	58,15	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
4.1	<p>4 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA</p> <p>m Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 3" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 30x089 aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.</p>	68,40	SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.2	m Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 4" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 40x168 aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.	80,76	OCHENTA EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.3	m Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 5" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 40x140 de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.	84,83	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.4	U Válvula de esfera PN-10 de 3", instalada, i/pequeño material y accesorios.	116,01	CIENTO DIECISEIS EUROS CON UN CÉNTIMO
4.5	U Válvula de esfera PN-10 de 5", instalada, i/pequeño material y accesorios.	218,48	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.6	U Válvula rotativa motorizada de 2 vías DN80 marca Belimo Modelo D680N o equivalente, con actuador todo-nada para válvulas de mariposa. Alimentación 24 V AC/DC. Par: 20 Nm. Tiempo de giro del motor 90 s. Mando con un contacto conmutado. Mando con un contacto simple. Accionamiento manual. Kvs=300. Con contacto final de carrera, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, totalmente instalada y comprobada.	362,77	TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.7	U Separador de aire y lodos Pneumatex, modelo ZEPARO ZIO DN 125F o equivalente, i./ bridas, i/pequeño material y accesorios. Incluido manómetro diferencial, llave de corte en la entrada al equipo y canalización de llave de extracción de lodos a red de sanemiento de la sala con tramo en tubería transparente. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.	1.075,10	MIL SETENTA Y CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
4.8	U Válvula de equilibrado estático DN80 marca Tour Andersson modelo STAF o equivalente, con aislamiento prefabricado para climatización, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.	655,32	SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
4.9	U Suministro e instalación de válvula de retención de latón para roscar de 3". Totalmente montada, conexionada y probada.	54,10	CINCUNTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
4.10	U Aguja de inercia para el desacoplamiento entre circuitos en sistemas que disponen de circuladores en serie en cada parte del circuito para reducir la velocidad del fluido. Tomas de conexión de las agujas embridadas (Bridas DIN2576 DN=100) con acabado exterior de acero al carbono.	1.244,27	MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.11	U Bomba de alta eficiencia Wilo-Stratos con regulación electrónica o equivalente. Bomba circuladora de rotor húmedo con costes de funcionamiento mínimos, para el montaje en tubería. Apta para todas las aplicaciones de calefacción, ventilación y climatización (de -10 °C a +110 °C). Con regulación de la potencia electrónica integrada para presión diferencial constante/variable. Coquillas termoaislantes de serie. Con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tubería, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.	1.813,77	MIL OCHOCIENTOS TRECE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.12	U Bomba de alta eficiencia Wilo-Stratos con regulación electrónica o equivalente. Bomba circuladora de rotor húmedo con costes de funcionamiento mínimos, para el montaje en tubería. Apta para todas las aplicaciones de calefacción, ventilación y climatización (de -10 °C a +110 °C). Con regulación de la potencia electrónica integrada para presión diferencial constante/variable. Coquillas termoaislantes de serie. Con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tubería, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.	1.979,15	MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
5 CONEXIONADO ELÉCTRICO, ILUMINACIÓN Y CONTROL			
5.1	U Desplazamiento de cuadro eléctrico de fuerza, control y maniobra al vestíbulo de independencia según planos adjuntos, adecuándolo para nuevos conjuntos de equipos de bombeo, calderas, válvulas e instrumentación de control de equipos dentro de la sala de calderas, manteniendo el actual analizador s/ Especificaciones Técnica. Se incluye el cableado de control y alimentación al equipo de campo asociado al cuadro de la sala. Totalmente instalado.	791,24	SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
5.2	U Punto luz para alimentación de luminaria superficial, realizado en tubo PVC Rígido visto de D=25/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 KV y sección 2,5 mm ² ., incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz.	18,14	DIECIOCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
5.3	U Punto de luz para alimentación de luminaria de emergencia superficial realizado en tubo PVC Rígido liso visto de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm ² ., incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz.	14,63	CATORCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.4	U MECANISMO de luz sencillo ESTANCO realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor flexible de 2,5 mm ² de Cu. y aislamiento RZ1-K 0,6/1 KV, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con marco, instalado y conexionado.	23,44	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.5	U Base enchufe estanco, de 10/16A realizado en tubo de acero de 20mm de diámetro, conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y 2,5mm ² de sección (activo+neutro+protección), caja de registro,p.p de tubo, caja de mecanismo universal con tornillo, base enchufe de 10/16 Amperios (II+T.T.). Totalmente instalado y probado, i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.	22,42	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.6	U Luminaria autónoma Legrand tipo G5, IP 42 IK 07 clase II de 90 lúm o similar, con lámpara fluorescente 8 W, fabricada según normas EN 60 598-2-22, UNE 20 392-93(fluo), autonomía 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz.Acumuladores estancos de Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 leds indicadores de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, bornas protegidas contra conexión accidental a 230V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	62,50	SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5.7	U Suministro e instalación de Luminarias para adosar a techo Modelo OD-8553 2x36W TL HF, de Lledó o similar. Estancas IP-65, clase I. Carcasa de poliéster reforzada con fibra de vidrio; reflector de chapa de acero termoesmaltada en blanco; difusor de metacrilato. Equipadas con balasto electrónico y dos tubos TL de 36W-840. Dimensiones: 1.276 x 170 x 100 mm. Totalmente, instalada, conexionada y probada.	47,03	CUARENTA Y SIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
5.8	PA Adptación de la instalación eléctrica en salas de calderas existentes en edificios, mediante cableado a nuevos equipos con conductor de Cu multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, designación RZ1-K, cableado de fuerza de central de control, instalación y puesta en marcha incluidos, p/p proporcional de tubo de PVC rígido. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.	1.491,80	MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
5.9	U Suministro, instalación y programación de nuevos equipos instalados en la sala de calderas (sensores de temperatura y control para caldera y bombas hidráulicas) en el actual sistema de control centralizado, el cual se aprovecha al completo. Incluyendo la programación de la lista de señales adjunta en la memoria, la monitorización de los circuitos de producción y la programación horaria. Totalmente instalado y comprobado por la empresa ALTARE o equivalente.	2.227,90	DOS MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
6.1	6 VARIOS U Suministro e instalación de extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR. Con señal indicadora normalizada.	34,98	TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.2	U Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, recomendado para fuegos A y B. Construido en acero aleado estirado sin soldura, con válvula en latón, acero y caucho, tubo sonda en aluminio, bocina manguera en polipropileno y acero, y etiqueta adhesiva, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. Consultar precio.	34,64	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.3	U Suministro e instalación de rejillas de ventilación superior simple deflexión con fijación invisible 200x200 mm, y láminas horizontales fijas en aluminio extruído, instalada y comprobada, incluso conducto de ventilación de sección rectangular de chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor incluyendo replanteo de obra, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, piezas especiales y colocación, según Normativa. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.	131,17	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
6.4	U Placa de Señalización Fotoluminiscente, indicativa de prohibido el acceso a personal no autorizado para fijación en puertas de acceso, construida en aluminio y con indicador de señalización normalizada. Totalmente instaladas. 7 LEGALIZACIÓN CONTROL DE CALIDAD, GESTIÓN RESIDUOS, ESTUDIO SS.	5,28	CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.1	<p>U Realización y Redacción de Control de Calidad, Pruebas y Ensayos, así como la presentación de las mismas para su aprobación a la Dirección Facultativa. Las pruebas se realizarán según la IT2 del RITE 2007, las cuales incluyen:</p> <p>EQUIPOS:</p> <p>*Pruebas de equipos según IT 2.2.1 del RITE</p> <p>REDES DE TUBERÍAS:</p> <p>*Preparación y limpieza de las redes de tuberías según IT 2.2.2.2 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>*Pruebas preliminares de estanqueidad de tuberías según IT 2.2.2.3 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>*Pruebas de resistencia mecánica de tuberías según IT 2.2.2.4 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>CHIMENEAS:</p> <p>*Pruebas de estanqueidad según IT 2.2.6 del RITE</p> <p>*Pruebas Finales según IT 2.2.7 del RITE</p> <p>- Realización de las pruebas de Ajuste y Equilibrado, según la IT 2.3 del RITE en la cual se cita la realización de estas tareas en los siguientes sistemas:</p> <p>*sistemas de distribución de agua, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>*Sistema de control automático, comprobando el funcionamiento y seguridades del sistema de control automático. Comprobación de los valores de tarado y parámetros de consigna en cuanto a presión y temperatura. Todos los resultados de la puesta en marcha quedarán reflejados en PROTOCOLO DE PUESTA EN MARCHA, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados. Así mismo, la empresa instaladora deberá de realizar y entregar a la propiedad la siguiente documentación:</p> <p>- Certificado de instalación, realizado por el instalador autorizado.</p> <p>- Boletín de la instalación.</p> <p>quedando a su cargo el abono de las correspondientes tasas de legalización ante los organismos competentes en la comunidad autónoma.</p> <p>Queadará así mismo a cargo de la empresa instaladora la entrega a la Dirección Facultativa de la siguiente documentación a la recepción de la Obra:</p> <p>-Instrucciones de Seguridad.</p> <p>-Instrucciones de Manejo y Maniobra.</p> <p>-Instrucciones de Mantenimiento (Las instrucciones de mantenimiento preventivo general citadas en el proyecto prodrán ser adjuntadas como tal).</p>	815,86	OCHOCIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.2	<p>U Gestión de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	85,21	OCHENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
7.3	<p>U Estudio y Medidas de seguridad y salud según el Estudio Básico de seguridad y Salud del proyecto</p>	625,21	SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Burgos, Abril 2017
Ingeniero Industrial

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 1

Ignacio Velazquez

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1 ACTUACIONES PREVIAS			
1.1	PA Levantamiento y retirada a vertedero de instalación preexistente y obsoleta de distribución de combustible gasoleo, equipos de generación de calor, y equipos y tuberías de distribución de calor, si aplica, según indicaciones de proyecto y/o dirección facultativa. Incluye cortes de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20cm de espesor de la sala de calderas excavaciones, rellenos, retirada de escombros y ayudas de albañilería. Totalmente desmontada incluso p.p. de medios y materiales auxiliares para su completa desamortización.		
	<i>Mano de obra</i>	1.140,22	
	<i>Maquinaria</i>	1.392,40	
			2.532,62
1.2	U Inertización de depósito de gasóleo según normativa vigente. Incluye relleno con arena de río y certificados de los organismos competentes. Incluso medios y materiales auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	400,61	
	<i>Materiales</i>	219,15	
	<i>Resto de Obra</i>	2.129,50	
			2.749,26
1.3	m2 Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco sdouble de 9 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje previo de las hojas de la carpintería. y p.p. de costes indirectos.		
	<i>Mano de obra</i>	5,49	
			5,49
1.4	m2 M2. Corte de muro exterior, con cortadora de disco diamante, , i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos.		
	<i>Mano de obra</i>	33,77	
	<i>Maquinaria</i>	168,48	
			202,25
1.5	U Actuaciones de obra civil, carpinterías y acabados necesarios para adecuación de sala de calderas a normativa. Entre ellas se incluyen: - Remate de fachadas - Nueva tabiquería de fábrica de ladrillo perforado enfoscado según planos adjuntos. - Cambio de todas las puertas actuales por unas nuevas con permeabilidad no superior a 1 l/(s·m²) bajo una presión diferencial de 100 Pa y resistencia al fuego EI2 45-C5. Dimensiones según planos adjuntos. - Relleno con hormigón en masa HM-20/B/20/I para equilibrado de nivel de suelo en vestíbulo de independencia. - Revestimiento de escalera recta de 1 tramo de tres peldaños con pieza cerámica recibidas con mortero de cemento M5. - Pintado de paredes y techo con pintura con reacción mínima al fuego de A2-s1,d0 - Remate de suelos con resina epoxi antideslizante y reacción al fuego BFL-s. Totalmente acabado según indicaciones de proyecto y DF. Se incluye p.p. de medios y materiales auxiliares necesarios para su correcta instalación.		
	<i>Mano de obra</i>	497,40	
	<i>Materiales</i>	2.228,37	
			2.725,77
2 INSTALACIÓN DE GAS			
2.1	U Acometida para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=40 mm, para redes de distribución hasta 2 m de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulació. Incluso conexiones, pruebas de presión, válvula de acometida y su correspondiente soporte y arqueta, tallo de acometida, excavación y reposición de zanja final, totalmente terminada y certificada.		
	<i>Mano de obra</i>	37,64	
	<i>Maquinaria</i>	1,97	
	<i>Materiales</i>	512,57	
	<i>Resto de Obra</i>	0,09	
	<i>Medios auxiliares</i>	54,94	
			607,21



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
2.2	U Conjunto de regulación para gas, Q=100 m3/h con seguridad de máxima y mínima, manómetros, filtros llaves de corte y armario. Entrada en tubería de acero de 1 1/2" envainada en 2" y salida en 2 1/2" envainada en 4". Incluso conexión y tránsito de acometida interior al armario y del mismo a la línea de distribución . Instalado en un armario de 1250x1000x500 mm, montado y comprobado, incluso p.p. de medios y materiales auxiliares y ayudas de albañilería.		
	<i>Mano de obra</i>	82,77	
	<i>Materiales</i>	720,97	
	<i>Medios auxiliares</i>	80,37	
			884,11
2.3	m Canalización subterránea para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=25 mm, para redes de distribución de gas natural. Corte y demolición de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20 cm de espesor armadura hasta 15x15cm con cortadora de disco de diamante en solera exterior. Excavación con retroexcavadora de terreno de consistencia floja en apertura de pozos y zanjas con extracción de tierras a los bordes. Relleno , extendido y compactado de con tierras propias por medios manuales con apisonadura manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor y regado de las mismas.Reposición de acabado con solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 10cm de espesor y mallazo 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, o equivalente al material de acabado existente . Incluso retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxilia ,excavación y reposición de zanja, terminada y p.p. de costes indirectos.		
	<i>Mano de obra</i>	16,98	
	<i>Maquinaria</i>	35,43	
	<i>Materiales</i>	5,31	
	<i>Resto de Obra</i>	0,36	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,90	
			58,98
2.4	m Canalización subterránea para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=90 mm, para redes de distribución de gas natural. Corte y demolición de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20 cm de espesor armadura hasta 15x15cm con cortadora de disco de diamante en solera exterior. Excavación con retroexcavadora de terreno de consistencia floja en apertura de pozos y zanjas con extracción de tierras a los bordes. Relleno , extendido y compactado de con tierras propias por medios manuales con apisonadura manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor y regado de las mismas. Reposición de acabado con solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 10cm de espesor y mallazo 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, o equivalente al material de acabado existente . Incluso retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxilia ,excavación y reposición de zanja, terminada y p.p. de costes indirectos.		
	<i>Mano de obra</i>	11,81	
	<i>Maquinaria</i>	12,74	
	<i>Materiales</i>	5,82	
	<i>Resto de Obra</i>	0,36	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,09	
			31,82
2.5	m Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1" envainada en tubería de acero 1 1/2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.		
	<i>Mano de obra</i>	9,75	
	<i>Materiales</i>	11,79	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,15	
			23,69
2.6	m Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1 1/2" con vaina de 2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva., i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.		
	<i>Mano de obra</i>	9,75	
	<i>Materiales</i>	23,58	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,33	
			36,66
2.7	m Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.		
	<i>Mano de obra</i>	9,75	
	<i>Materiales</i>	14,68	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,44	
			26,87

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
2.8	m Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=2 1/2" envainada en tubería de acero de 4", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	9,97 48,06 5,80	63,83
2.9	U Rampa de gas para caldera según esquema de planos adjuntos al proyecto, la cual incluye los siguientes elementos: -Válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=2 1/2", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. -Manómetro reloj de glicerina, de hasta 100mbar clase 05,, totalmente instalado y probado, i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. -Regulador de hasta 50 m3/h con VIS de mínima., con membrana de compensación, y posibilidad de montaje en tuberías horizontales o verticales.Presión normalizada: 22 mbar . Totalmente montado y probado, i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. - Filtro de gas en D=2 1/2". Presión de entrada en regulador 25-400 mbar, totalmente instalados todos los elementos y comprobados. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	38,74 504,32 81,46	624,52
2.10	U Instalación de centralita electrónica de detección de fugas con un máximo de 2 zonas Sensores Remotos (Sondas). Incluido Alimentación: 230 Vac - 50/60 Hz - 30 VA. Salidas a: 230 Vac, 12 Vdc y LP. Señalización óptica de alarmas en panel. Botón de rearme manual (Reset). Incluido Batería FIDEGAS Ref. B-01, o similar, con cargador incluido. Marca Fidegas Ref. CA-2 o similar, i/p.p de accesorios, totalmente instalada y configurada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	75,54 455,37 53,09	584,00
2.11	U Instalación de electroválvula de corte de gas de 2 1/2" y 0 a 6 bar de presión máxima, Certificada EN 161. Normalmente cerrada y de rearme MANUAL. 12V y 50 Hz. Calse II IP-54, incluida caja de protección, Incluido montaje y conexionado eléctrico con centralita detectora mediante cable libre de halógenos bajo tubo de acero, según Reglamento Electro técnico de Baja Tensión, incluido tubo metálico, incluido cable libre de halógenos, de 1,5mm Cu. Montada en armario metálico con llave de corte previa de 2 1/2" de diámetro. Totalmente montada y probada. Incluido medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	20,42 305,72 32,61	358,75
2.12	U Instalación de sondas de gas, sensor remoto, Ref .S/3-2 FIDEGAS o similar. Alimentación: 12 / 24 Vdc. Consumo: 120/65 mA. Salida Estandar: 4 - 20 mA. Incluido montaje y conexionado eléctrico con centralita detectora mediante Cableado de conexión con central, Cable 3x 0,75 manguera apantallada, libre de halógenos, Ref. S-Fidegas. Cumple con la Norma EN 60079-25 "Seguridad Intrínseca" y EN 50267-2-1/2-2 "Libre de Halógenos", CERTIFICADO EN 60079-29-1, EN 61779-1 y EN 61779-4 (Directiva ATEX). bajo tubo de acero, incluido tubo metálico, incluido cable. i/p.p de accesorios, totalmente instalado y configurada. Incluido medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	20,46 229,66 25,01	275,13
3 EQUIPOS DE GENERACIÓN DE CALOR			

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.1	<p>U Caldera de pie estanca de condensación marca Remeha modelo GAS 610 ECO PRO 1000 (2x8) o equivalente, con producción de calefacción. Suministrada montada y probada para gas natural como combustible. Potencia útil de 122 - 922 kW (80/60°C) y 198 - 994 kW (50/30°C). Caldera Modulante. Rendimiento (PCI) al 100% carga (80/60°C) del 98,3%. Rendimiento (PCI) al 100% carga (50/30°C) del 106%. Baja emisión de NOx. Clas 5,56 mg/kWh. Entrada y salida 0-10V (incorporadas). Cuerpo de calefacción formado por 2x8 elementos de aluminio-silicio. Envoltente metálica. Quemador de acero inoxidable de premezcla y llama invertida. Encendido electrónico sin llama piloto. Presión de trabajo 0,8 - 7 Bar. Alimentación eléctrica 230V 50Hz. Dimensiones 1.500 x 2.172 x 1.460 (HxLxA). Peso 957 kg. Provista de depósito de recogida de condensados. Posibilidad de desmontar en cuatro piezas de 1.469 mm de longitud máxima. Nivel sonoro a 1 m 68 dB(A).</p> <p>Esta caldera va equipada con ruedas de transporte, termómetro digital, termostato de trabajo, termostato de seguridad, sistema antihielo, microprocesador de diagnosis de averías, compensación exterior, señales de estado y posibilidad de conexión con PC/PDA.</p> <p>Incluye válvula de seguridad tarada según indicaciones del fabricante y conducida a desagüe o exterior de la sala, incluso conexiones hidráulicas con colectores, filtro de entrada de aire, se incluye la conexión de chimenea a salida de humos y desagüe de condensados de la misma, soportes antivibratorios o silent block, valvulería, conexionado eléctrico y de control según planos adjuntos incluido pequeño material eléctrico, etc, totalmente instalado y probado.</p> <p align="center"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>609,82 33.290,57</p>	<p>33.900,39</p>
3.2	<p>m Chimena de salida de humos realizada con tubo de doble pared de acero galvanizado exteriormente y de acero inoxidable AISI 316 interiormente DINAK o equivalente, con aislamiento intermedio de 50 mm, con D=450 mm de diametro exterior y 350 mm de diametro interior, totalmente colocado i/ p.p de piezas especiales: tes, abrazaderas, tapajuntas, caperuza plana de remate y medios auxiliares necesarios para la relización de los trabajos.</p> <p align="center"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>14,62 464,89 14,39</p>	<p>493,90</p>
3.3	<p>U Pirostato-Limitador salida de humos. Termómetro de 40°C a 350°C mecánico. Termostato corte. Sonda incluida. Longitud capilar 1.500 mm. Termostato regulable. Totalmente instalado y comprobado, incluso p.p. de medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.</p> <p align="center"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>4,89 53,26</p>	<p>58,15</p>
4 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA			
4.1	<p>m Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 3" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 30x089 aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.</p> <p align="center"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>12,81 49,37 6,22</p>	<p>68,40</p>
4.2	<p>m Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 4" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 40x168 aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.</p> <p align="center"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>12,81 60,61 7,34</p>	<p>80,76</p>

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.3	m Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 5" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 40x140 de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.		
	<i>Mano de obra</i>	12,81	
	<i>Materiales</i>	64,31	
	<i>Medios auxiliares</i>	7,71	
			84,83
4.4	U Válvula de esfera PN-10 de 3", instalada, i/pequeño material y accesorios.		
	<i>Mano de obra</i>	24,39	
	<i>Materiales</i>	82,88	
	<i>Medios auxiliares</i>	8,74	
			116,01
4.5	U Válvula de esfera PN-10 de 5", instalada, i/pequeño material y accesorios.		
	<i>Mano de obra</i>	36,58	
	<i>Materiales</i>	165,44	
	<i>Medios auxiliares</i>	16,46	
			218,48
4.6	U Válvula rotativa motorizada de 2 vías DN80 marca Belimo Modelo D680N o equivalente, con actuador todo-nada para válvulas de mariposa. Alimentación 24 V AC/DC. Par: 20 Nm. Tiempo de giro del motor 90 s. Mando con un contacto conmutado. Mando con un contacto simple. Accionamiento manual. Kvs=300. Con contacto final de carrera, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, totalmente instalada y comprobada.		
	<i>Mano de obra</i>	6,40	
	<i>Materiales</i>	345,80	
	<i>Medios auxiliares</i>	10,57	
			362,77
4.7	U Separador de aire y lodos Pneumatex, modelo ZEPARO ZIO DN 125F o equivalente, i./bridas, i/pequeño material y accesorios. Incluido manómetro diferencial, llave de corte en la entrada al equipo y canalización de llave de extracción de lodos a red de saneamiento de la sala con tramo en tubería transparente. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.		
	<i>Mano de obra</i>	20,48	
	<i>Materiales</i>	1.054,62	
			1.075,10
4.8	U Válvula de equilibrado estático DN80 marca Tour Andersson modelo STAF o equivalente, con aislamiento prefabricado para climatización, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.		
	<i>Mano de obra</i>	12,83	
	<i>Materiales</i>	623,40	
	<i>Medios auxiliares</i>	19,09	
			655,32
4.9	U Suministro e instalación de válvula de retención de latón para roscar de 3". Totalmente montada, conexionada y probada.		
	<i>Mano de obra</i>	4,85	
	<i>Materiales</i>	47,67	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,58	
			54,10
4.10	U Aguja de inercia para el desacoplamiento entre circuitos en sistemas que disponen de circuladores en serie en cada parte del circuito para reducir la velocidad del fluido. Tomas de conexión de las agujas embreadas (Bridas DIN2576 DN=100) con acabado exterior de acero al carbono.		
	<i>Mano de obra</i>	29,27	
	<i>Materiales</i>	1.215,00	
			1.244,27

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.11	U Bomba de alta eficiencia Wilo-Stratos con regulación electrónica o equivalente. Bomba circuladora de rotor húmedo con costes de funcionamiento mínimos, para el montaje en tubería. Apta para todas las aplicaciones de calefacción, ventilación y climatización (de -10 °C a +110 °C). Con regulación de la potencia electrónica integrada para presión diferencial constante/variable. Coquillas termoaislantes de serie. Con sus accesorios de unión embreadada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tubería, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	20,48 1.793,29	1.813,77
4.12	U Bomba de alta eficiencia Wilo-Stratos con regulación electrónica o equivalente. Bomba circuladora de rotor húmedo con costes de funcionamiento mínimos, para el montaje en tubería. Apta para todas las aplicaciones de calefacción, ventilación y climatización (de -10 °C a +110 °C). Con regulación de la potencia electrónica integrada para presión diferencial constante/variable. Coquillas termoaislantes de serie. Con sus accesorios de unión embreadada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tubería, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	20,48 1.958,67	1.979,15
5 CONEXIONADO ELÉCTRICO, ILUMINACIÓN Y CONTROL			
5.1	U Desplazamiento de cuadro eléctrico de fuerza, control y maniobra al vestíbulo de independencia según planos adjuntos, adecuándolo para nuevos conjuntos de equipos de bombeo, calderas, válvulas e instrumentación de control de equipos dentro de la sala de calderas, manteniendo el actual analizador s/ Especificaciones Técnica. Se incluye el cableado de control y alimentación al equipo de campo asociado al cuadro de la sala. Totalmente instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	121,98 623,84 45,42	791,24
5.2	U Punto luz para alimentación de luminaria superficial, realizado en tubo PVC Rígido visto de D=25/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 KV y sección 2,5 mm², incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	5,45 12,69	18,14
5.3	U Punto de luz para alimentación de luminaria de emergencia superficial realizado en tubo PVC Rígido liso visto de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	5,45 9,18	14,63
5.4	U MECANISMO de luz sencillo ESTANCO realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor flexible de 2,5 mm2 de Cu. y aislamiento RZ1-K 0,6/1 KV, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con marco, instalado y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	5,45 17,99	23,44
5.5	U Base enchufe estanco, de 10/16A realizado en tubo de acero de 20mm de diámetro, conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y 2,5mm2 de sección (activo+neutro+protección), caja de registro,p.p de tubo, caja de mecanismo universal con tornillo, base enchufe de 10/16 Amperios (II+T.T.). Totalmente instalado y probado, i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	4,11 18,31	22,42

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
5.6	U Luminaria autónoma Legrand tipo G5, IP 42 IK 07 clase II de 90 lúm o similar, con lámpara fluorescente 8 W, fabricada según normas EN 60 598-2-22, UNE 20 392-93(fluo), autonomía 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz. Acumuladores estancos de Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 leds indicadores de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, bornas protegidas contra conexión accidental a 230V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	4,97 57,53	62,50
5.7	U Suministro e instalación de Luminarias para adosar a techo Modelo OD-8553 2x36W TL HF, de Lledó o similar. Estancas IP-65, clase I. Carcasa de poliéster reforzada con fibra de vidrio; reflector de chapa de acero termoestablada en blanco; difusor de metacrilato. Equipadas con balasto electrónico y dos tubos TL de 36W-840. Dimensiones: 1.276 x 170 x 100 mm. Totalmente, instalada, conexionada y probada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	4,97 42,06	47,03
5.8	PA Adptación de la instalación eléctrica en salas de calderas existentes en edificios, mediante cableado a nuevos equipos con conductor de Cu multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, designación RZ1-K, cableado de fuerza de central de control, instalación y puesta en marcha incluidos, p/p proporcional de tubo de PVC rígido. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	731,76 760,04	1.491,80
5.9	U Suministro, instalación y programación de nuevos equipos instalados en la sala de calderas (sensores de temperatura y control para caldera y bombas hidráulicas) en el actual sistema de control centralizado, el cual se aprovecha al completo. Incluyendo la programación de la lista de señales adjunta en la memoria, la monitorización de los circuitos de producción y la programación horaria. Totalmente instalado y comprobado por la empresa ALTARE o equivalente. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1.567,64 660,26	2.227,90
6 VARIOS			
6.1	U Suministro e instalación de extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR. Con señal indicadora normalizada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,76 33,22	34,98
6.2	U Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, recomendado para fuegos A y B. Construido en acero aleado estirado sin soldadura, con válvula en latón, acero y caucho, tubo sonda en aluminio, bocina manguera en polipropileno y acero, y etiqueta adhesiva, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. Consultar precio. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	1,03 32,60 1,01	34,64

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
6.3	U Suministro e instalación de rejillas de ventilación superior simple deflexión con fijación invisible 200x200 mm, y láminas horizontales fijas en aluminio extruído, instalada y comprobada, incluso conducto de ventilación de sección rectangular de chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor incluyendo replanteo de obra, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, piezas especiales y colocación, según Normativa. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	5,12 126,05	131,17
6.4	U Placa de Señalización Fotoluminiscente, indicativa de prohibido el acceso a personal no autorizado para fijación en puertas de acceso, construida en aluminio y con indicador de señalización normalizada. Totalmente instaladas. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	0,96 4,32	5,28
7 LEGALIZACIÓN CONTROL DE CALIDAD, GESTIÓN RESIDUOS, ESTUDIO SS.			
7.1	U Realización y Redacción de Control de Calidad, Pruebas y Ensayos, así como la presentación de las mismas para su aprobación a la Dirección Facultativa. Las pruebas se realizarán según la IT2 del RITE 2007, las cuales incluyen: EQUIPOS: *Pruebas de equipos según IT 2.2.1 del RITE REDES DE TUBERÍAS: *Preparación y limpieza de las redes de tuberías según IT 2.2.2.2 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno. *Pruebas preliminares de estanqueidad de tuberías según IT 2.2.2.3 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno. *Pruebas de resistencia mecánica de tuberías según IT 2.2.2.4 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno. CHIMENEAS: *Pruebas de estanqueidad según IT 2.2.6 del RITE *Pruebas Finales según IT 2.2.7 del RITE - Realización de las pruebas de Ajuste y Equilibrado, según la IT 2.3 del RITE en la cual se cita la realización de estas tareas en los siguientes sistemas: *sistemas de distribución de agua, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno. *Sistema de control automático, comprobando el funcionamiento y seguridades del sistema de control automático. Comprobación de los valores de tarado y parámetros de consigna en cuanto a presión y temperatura. Todos los resultados de la puesta en marcha quedarán reflejados en PROTOCOLO DE PUESTA EN MARCHA, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados. Así mismo, la empresa instaladora deberá de realizar y entregar a la propiedad la siguiente documentación: - Certificado de instalación, realizado por el instalador autorizado. - Boletín de la instalación. quedando a su cargo el abono de las correspondientes tasas de legalización ante los organismos competentes en la comunidad autónoma. Queadará así mismo a cargo de la empresa instaladora la entrega a la Dirección Facultativa de la siguiente documentación a la recepción de la Obra: -Instrucciones de Seguridad. -Instrucciones de Manejo y Maniobra. -Instrucciones de Mantenimiento (Las instrucciones de mantetenimiento preventivo general citadas en el proyecto prodrán ser adjuntadas como tal). <i>Sin descomposición</i>	815,86	815,86
7.2	U Gestión de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. <i>Sin descomposición</i>	85,21	85,21

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.3	U Estudio y Medidas de seguridad y salud según el Estudio Básico de seguridad y Salud del proyecto <i>Sin descomposición</i> Burgos, Abril 2017 Ingeniero Industrial Ignacio Velazquez	625,21	625,21

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Nº.Colegiado.: 997
VELÁZQUEZ PACHECO, Ignacio

VISADO Nº.: BU170076
DE FECHA: 22/05/2017

VISADO



PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	Pa. Levantamiento y retirada a vertedero de instalación preexistente y obsoleta de distribución de combustible gasoleo, equipos de generación de calor, y equipos y tuberías de distribución de calor, si aplica, según indicaciones de proyecto y/o dirección facultativa. Incluye cortes de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20cm de espesor de la sala de calderas excavaciones, rellenos, retirada de escombros y ayudas de albañilería. Totalmente desmontada incluso p.p. de medios y materiales auxiliares para su completa desamortización.					1,00	2.532,62	2.532,62
1.2	U. Inertización de depósito de gasóleo según normativa vigente. Incluye relleno con arena de río y certificados de los organismos competentes. Incluso medios y materiales auxiliares.					1,00	2.749,26	2.749,26
1.3	M2. Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco sdouble de 9 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje previo de las hojas de la carpintería. y p.p. de costes indirectos.					15,47	5,49	84,93
1.4	M2. M2. Corte de muro exterior, con cortadora de disco diamante, , i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos.					1,79	202,25	362,03
1.5	U. Actuaciones de obra civil, carpinterías y acabados necesarios para adecuación de sala de calderas a normativa. Entre ellas se incluyen: - Remate de fachadas - Nueva tabiquería de fábrica de ladrillo perforado enfoscado según planos adjuntos. - Cambio de todas las puertas actuales por unas nuevas con permeabilidad no superior a 1 l/(s·m²) bajo una presión diferencial de 100 Pa y resistencia al fuego EI2 45-C5. Dimensiones según planos adjuntos. - Relleno con hormigón en masa HM-20/B/20/I para equilibrado de nivel de suelo en vestíbulo de independencia. - Revestimiento de escalera recta de 1 tramo de tres peldaños con pieza cerámica recibidas con mortero de cemento M5. - Pintado de paredes y techo con pintura con reacción mínima al fuego de A2-s1,d0 - Remate de suelos con resina epoxi antideslizante y reacción al fuego BFL-s. Totalmente acabado según indicaciones de proyecto y DF. Se incluye p.p. de medios y materiales auxiliares necesarios para su correcta instalación.					1,00	2.725,77	2.725,77





PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIÓN DE GAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	U. Acometida para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=40 mm, para redes de distribución hasta 2 m de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulació. Incluso conexiones, pruebas de presión, válvula de acometida y su correspondiente soporte y arqueta, tallo de acometida, excavación y reposición de zanja final, totalmente terminada y certificada.					1,00	607,21	607,21
2.2	U. Conjunto de regulación para gas, Q=100 m3/h con seguridad de máxima y mínima, manómetros, filtros llaves de corte y armario. Entrada en tubería de acero de 1 1/2" envainada en 2" y salida en 2 1/2" envainada en 4".Incluso conexión y tránsito de acometida interior al armario y del mismo a la línea de distribución . Instalado en un armario de 1250x1000x500 mm, montado y comprobado, incluso p.p. de medios y materiales auxiliares y ayudas de albañilería.					1,00	884,11	884,11
2.3	M. Canalización subterránea para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=25 mm, para redes de distribución de gas natural. Corte y demolición de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20 cm de espesor armadura hasta 15x15cm con cortadora de disco de diamante en solera exterior. Excavación con retroexcavadora de terreno de consistencia floja en apertura de pozos y zanjas con extracción de tierras a los bordes. Relleno , extendido y compactado de con tierras propias por medios manuales con apisonadura manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor y regado de las mismas.Reposición de acabado con solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 10cm de espesor y mallazo 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, o equivalente al material de acabado existente . Incluso retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxilia ,excavación y reposición de zanja, terminada y p.p. de costes indirectos.					40,00	58,98	2.359,20
2.4	M. Canalización subterránea para gas en polietileno de alta densidad SDR11 D=90 mm, para redes de distribución de gas natural. Corte y demolición de pavimento o solera armada de hormigón de 15/20 cm de espesor armadura hasta 15x15cm con cortadora de disco de diamante en solera exterior. Excavación con retroexcavadora de terreno de consistencia floja en apertura de pozos y zanjas con extracción de tierras a los bordes. Relleno , extendido y compactado de con tierras propias por medios manuales con apisonadura manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor y regado de las mismas. Reposición de acabado con solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 10cm de espesor y mallazo 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, o equivalente al material de acabado existente . Incluso retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxilia ,excavación y reposición de zanja, terminada y p.p. de costes indirectos.					170,00	31,82	5.409,40
2.5	M. Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1" envainada en tubería de acero 1 1/2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.					6,00	23,69	142,14
2.6	M. Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1 1/2" con vaina de 2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva., i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.	1	2,50			2,50		
						2,50	36,66	91,65
2.7	M. Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=2", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.					20,00	26,87	537,40
2.8	M. Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=2 1/2" envainada en tubería de acero de 4", para instalaciones receptoras, incluida imprimación anticorrosiva. i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Los tramos interiores no ventilados dentro del edificio se realizarán envainados.					10,00	63,83	638,30

Suma y sigue ... 10.669,41



PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIÓN DE GAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.9	<p>U. Rampa de gas para caldera según esquema de planos adjuntos al proyecto, la cual incluye los siguientes elementos: -Válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=2 1/2", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. -Manómetro reloj de glicerina, de hasta 100mbar clase 05,, totalmente instalado y probado, i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. -Regulador de hasta 50 m3/h con VIS de mínima., con membrana de compensación, y posibilidad de montaje en tuberías horizontales o verticales.Presión normalizada: 22 mbar . Totalmente montado y probado, i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. - Filtro de gas en D=2 1/2". Presión de entrada en regulador 25-400 mbar, totalmente instalados todos los elementos y comprobados.</p>					2,00	624,52	1.249,04
2.10	<p>U. Instalación de centralita electrónica de detección de fugas con un máximo de 2 zonas Sensores Remotos (Sondas). Incluido Alimentación: 230 Vac - 50/60 Hz - 30 VA. Salidas a: 230 Vac, 12 Vdc y LP. Señalización óptica de alarmas en panel. Botón de rearme manual (Reset). Incluido Batería FIDEGAS Ref. B-01, o similar, con cargador incluido. Marca Fidegas Ref. CA-2 o similar, i/p.p de accesorios, totalmente instalada y configurada.</p>					1,00	584,00	584,00
2.11	<p>U. Instalación de electroválvula de corte de gas de 2 1/2" y 0 a 6 bar de presión máxima, Certificada EN 161. Normalmente cerrada y de rearme MANUAL. 12V y 50 Hz. Calse II IP-54, incluida caja de protección, Incluido montaje y conexionado eléctrico con centralita detectora mediante cable libre de halogenos bajo tubo de acero, según Reglamento Electro técnico de Baja Tensión, incluido tubo metálico, incluido cable libre de halogenos, de 1,5mm Cu. Montada en armario metálico con llave de corte previa de 2 1/2" de diámetro. Totalmente montada y probada. Incluido medios auxiliares.</p>					1,00	358,75	358,75
2.12	<p>U. Instalación de sondas de gas, sensor remoto, Ref .S/3-2 FIDEGAS o similar. Alimentación: 12 / 24 Vdc. Consumo: 120/65 mA. Salida Estandar: 4 - 20 mA. Incluido montaje y conexionado eléctrico con centralita detectora mediante Cableado de conexión con central, Cable 3x 0,75 manguera apantallada, libre de halogenos, Ref. S. Fidegas. Cumple con la Norma EN 60079-25 "Seguridad Intrínseca" y EN 50267-2-1/2-2 "Libre de Halógenos", CERTIFICADO EN 60079-29-1, EN 61779-1 y EN 61779-4 (Directiva ATEX). bajo tubo de acero, incluido tubo metálico, incluido cable. i/p.p de accesorios, totalmente instalado y configurada. Incluido medios auxiliares.</p>					2,00	275,13	550,26

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 EQUIPOS DE GENERACIÓN DE CALOR

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	<p>U. Caldera de pie estanca de condensación marca Remeha modelo GAS 610 ECO PRO 1000 (2x8) o equivalente, con producción de calefacción. Suministrada montada y probada para gas natural como combustible. Potencia útil de 122 - 922 kW (80/60°C) y 198 - 994 kW (50/30°C). Caldera Modulante. Rendimiento (PCI) al 100% carga (80/60°C) del 98,3%. Rendimiento (PCI) al 100% carga (50/30°C) del 106%. Baja emisión de NOx. Clas 5,56 mg/kWh. Entrada y salida 0-10V (incorporadas). Cuerpo de calefacción formado por 2x8 elementos de aluminio-silicio. Envolvente metálica. Quemador de acero inoxidable de premezcla y llama invertida. Encendido electrónico sin llama piloto. Presión de trabajo 0,8 - 7 Bar. Alimentación eléctrica 230V 50Hz. Dimensiones 1.500 x 2.172 x 1.460 (HxLxA). Peso 957 kg. Provista de depósito de recogida de condensados. Posibilidad de desmontar en cuatro piezas de 1.469 mm de longitud máxima. Nivel sonoro a 1 m 68 dB(A).</p> <p>Esta caldera va equipada con ruedas de transporte, termómetro digital, termostato de trabajo, termostato de seguridad, sistema antihielo, microprocesador de diagnóstico de averías, compensación exterior, señales de estado y posibilidad de conexión con PC/PDA.</p> <p>Incluye válvula de seguridad tarada según indicaciones del fabricante y conducida a desagüe o exterior de la sala, incluso conexiones hidráulicas con colectores, filtro de entrada de aire, se incluye la conexión de chimenea a salida de humos y desagüe de condensados de la misma, soportes antivibratorios o silent block, valvulería, conexionado eléctrico y de control según planos adjuntos incluido pequeño material eléctrico, etc, totalmente instalado y probado.</p>					1,00	33.900,39	33.900,39
3.2	<p>M. Chimena de salida de humos realizada con tubo de doble pared de acero galvanizado exteriormente y de acero inoxidable AISI 316 interiormente DINAK o equivalente, con aislamiento intermedio de 50 mm, con D=450 mm de diametro exterior y 350 mm de diametro interior, totalmente colocado i/ p.p de piezas especiales: tes, abrazaderas, tapajuntas, caperuza plana de remate y medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos.</p>					18,00	493,90	8.890,20
3.3	<p>U. Pirostato-Limitador salida de humos. Termómetro de 40°C a 350°C mecánico. Termostato corte. Sonda incluida. Longitud capilar 1.500 mm. Termostato regulable.</p> <p>Totalmente instalado y comprobado, incluso p.p. de medios y materiales auxiliares para su correcta instalación.</p>					1,00	58,15	58,15

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	M. Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 3" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 30x089 aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.					16,00	68,40	1.094,40
4.2	M. Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 4" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 40x168 aplicación calor de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.					60,00	80,76	4.845,60
4.3	M. Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 5" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex SH 40x140 de espesor según IT 1.2.4.2.1 del R.I.T.E y con características y reacción al fuego según la UNE 13501-1:2002, soportes incluidos, instalados según UNE 100-152-88, con p.p. de dilatadores según norma UNE 100-156-89, instalada y comprobada.					20,00	84,83	1.696,60
4.4	U. Válvula de esfera PN-10 de 3", instalada, i/pequeño material y accesorios.					4,00	116,01	464,04
4.5	U. Válvula de esfera PN-10 de 5", instalada, i/pequeño material y accesorios.					2,00	218,48	436,96
4.6	U. Válvula rotativa motorizada de 2 vías DN80 marca Belimo Modelo D680N o equivalente, con actuador todo-nada para válvulas de mariposa. Alimentación 24 V AC/DC. Par: 20 Nm. Tiempo de giro del motor 90 s. Mando con un contacto conmutado. Mando con un contacto simple. Accionamiento manual. Kvs=300. Con contacto final de carrera, alimentación 230 V de corriente alterna, cableado e i/ accesorios, totalmente instalada y comprobada.					2,00	362,77	725,54
4.7	U. Separador de aire y lodos Pneumatex, modelo ZEPARO ZIO DN 125F o equivalente, i/ bridas, i/pequeño material y accesorios. Incluido manómetro diferencial, llave de corte en la entrada al equipo y canalización de llave de extracción de lodos a red de sanamiento de la sala con tramo en tubería transparente. Totalmente instalada, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.					1,00	1.075,10	1.075,10
4.8	U. Válvula de equilibrado estático DN80 marca Tour Andersson modelo STAF o equivalente, con aislamiento prefabricado para climatización, con preajuste de caudal, medición de caudal y lectura de la pérdida de carga, función de corte y vaciado, incluso bridas para conexión a tubo y pequeño material. Totalmente instalada y equilibrada.					2,00	655,32	1.310,64
4.9	U. Suministro e instalación de válvula de retención de latón para roscar de 3". Totalmente montada, conexionada y probada.					2,00	54,10	108,20
4.10	U. Aguja de inercia para el desacoplamiento entre circuitos en sistemas que disponen de circuladores en serie en cada parte del circuito para reducir la velocidad del fluido. Tomas de conexión de las agujas embridadas (Bridas DIN2576 DN=100) con acabado exterior de acero al carbono.					1,00	1.244,27	1.244,27

Suma y sigue ... 13.001,35

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA



Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.11	<p>U. Bomba de alta eficiencia Wilo-Stratos con regulación electrónica o equivalente. Bomba circuladora de rotor húmedo con costes de funcionamiento mínimos, para el montaje en tubería. Apta para todas las aplicaciones de calefacción, ventilación y climatización (de -10 °C a +110 °C). Con regulación de la potencia electrónica integrada para presión diferencial constante/variable. Coquillas termoaislantes de serie. Con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tubería, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.</p>					2,00	1.813,77	3.627,54
4.12	<p>U. Bomba de alta eficiencia Wilo-Stratos con regulación electrónica o equivalente. Bomba circuladora de rotor húmedo con costes de funcionamiento mínimos, para el montaje en tubería. Apta para todas las aplicaciones de calefacción, ventilación y climatización (de -10 °C a +110 °C). Con regulación de la potencia electrónica integrada para presión diferencial constante/variable. Coquillas termoaislantes de serie.</p> <p>Con sus accesorios de unión embridada, juntas antivibratorias, con filtro previo en Y, manómetro diferencial con llaves de corte, válvula antirretorno, incluso bridas de conexión a tubería, conexión y alimentación eléctrica, incluido cable de alimentación, etc. Instalada y comprobada.</p>					5,00	1.979,15	9.895,75

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	U. Desplazamiento de cuadro eléctrico de fuerza, control y maniobra al vestíbulo de independencia según planos adjuntos, adecuándolo para nuevos conjuntos de equipos de bombeo, calderas, válvulas e instrumentación de control de equipos dentro de la sala de calderas, manteniendo el actual analizador s/ Especificaciones Técnica. Se incluye el cableado de control y alimentación al equipo de campo asociado al cuadro de la sala. Totalmente instalado.					1,00	791,24	791,24
5.2	U. Punto luz para alimentación de luminaria superficial, realizado en tubo PVC Rígido visto de D=25/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 KV y sección 2,5 mm ² ., incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz.					2,00	18,14	36,28
5.3	U. Punto de luz para alimentación de luminaria de emergencia superficial realizado en tubo PVC Rígido liso visto de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm ² ., incluso parte proporcional de circuito de alimentación y de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según REBT. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad desde caja de derivación a punto de luz.					3,00	14,63	43,89
5.4	U. MECANISMO de luz sencillo ESTANCO realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor flexible de 2,5 mm ² de Cu. y aislamiento RZ1-K 0,6/1 KV, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con marco, instalado y conexionado.					2,00	23,44	46,88
5.5	U. Base enchufe estanco, de 10/16A realizado en tubo de acero de 20mm de diámetro, conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y 2,5mm ² de sección (activo+neutro+protección), caja de registro,p.p de tubo, caja de mecanismo universal con tornillo, base enchufe de 10/16 Amperios (II+T.T.). Totalmente instalado y probado, i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.					2,00	22,42	44,84
5.6	U. Luminaria autónoma Legrand tipo G5, IP 42 IK 07 clase II de 90 lúm o similar, con lámpara fluorescente 8 W, fabricada según normas EN 60 598-2-22, UNE 20 392-93(fluo), autonomía 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz.Acumuladores estancos de Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 leds indicadores de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, bornas protegidas contra conexión accidental a 230V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					3,00	62,50	187,50
5.7	U. Suministro e instalación de Luminarias para adosar a techo Modelo OD-8553 2x36W TL HF, de Lledó o similar. Estancas IP-65, clase I. Carcasa de poliéster reforzada con fibra de vidrio; reflector de chapa de acero termoestablada en blanco; difusor de metacrilato. Equipadas con balasto electrónico y dos tubos TL de 36W-840. Dimensiones: 1.276 x 170 x 100 mm. Totalmente, instalada, conexionada y probada.					2,00	47,03	94,06
5.8	Pa. Adptación de la instalación eléctrica en salas de calderas existentes en edificios, mediante cableado a nuevos equipos con conductor de Cu multipolar, con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, designación RZ1-K, cableado de fuerza de central de control, instalación y puesta en marcha incluidos, p/p proporcional de tubo de PVC rígido. Totalmente instalado y probado, i/p.p. de ayudas de albañilería, medios y elementos auxiliares necesarios.					1,00	1.491,80	1.491,80



CAMBIO DE SALA EN IES RAMON Y CAJAL. VALLADOLID

Página 11

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 CONEXIONADO ELÉCTRICO, ILUMINACIÓN Y CONTROL

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.9	U. Suministro, instalación y programación de nuevos equipos instalados en la sala de calderas (sensores de temperatura y control para caldera y bombas hidráulicas) en el actual sistema de control centralizado, el cual se aprovecha al completo. Incluyendo la programación de la lista de señales adjunta en la memoria, la monitorización de los circuitos de producción y la programación horaria. Totalmente instalado y comprobado por la empresa ALTARE o equivalente.					1,00	2.227,90	2.227,90

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Total presupuesto parcial nº 5 ... 4.964,39



PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 VARIOS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	U. Suministro e instalación de extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR. Con señal indicadora normalizada.					1,00		
		1				1,00	34,98	34,98
6.2	U. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, recomendado para fuegos A y B. Construido en acero aleado estirado sin soldura, con válvula en latón, acero y caucho, tubo sonda en aluminio, bocina manguera en polipropileno y acero, y etiqueta adhesiva, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.							
	Consultar precio.	1				1,00		
						1,00	34,64	34,64
6.3	U. Suministro e instalación de rejillas de ventilación superior simple deflexión con fijación invisible 200x200 mm, y láminas horizontales fijas en aluminio extruado, instalada y comprobada, incluso conducto de ventilación de sección rectangular de chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor incluyendo replanteo de obra, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, piezas especiales y colocación, según Normativa. Totalmente instalado, probado y funcionando i/p.p. de medios y elementos auxiliares necesarios.					2,00		
		2				2,00	131,17	262,34
6.4	U. Placa de Señalización Fotoluminiscente, indicativa de prohibido el acceso a personal no autorizado para fijación en puertas de acceso, construida en aluminio y con indicador de señalización normalizada. Totalmente instaladas.					2,00		
		2				2,00	5,28	10,56

Documento visado electrónicamente con número: BU170076

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
7.1	<p>U. Realización y Redacción de Control de Calidad, Pruebas y Ensayos, así como la presentación de las mismas para su aprobación a la Dirección Facultativa. Las pruebas se realizarán según la IT2 del RITE 2007, las cuales incluyen:</p> <p>EQUIPOS:</p> <p>*Pruebas de equipos según IT 2.2.1 del RITE</p> <p>REDES DE TUBERÍAS:</p> <p>*Preparación y limpieza de las redes de tuberías según IT 2.2.2.2 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>*Pruebas preliminares de estanqueidad de tuberías según IT 2.2.2.3 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>*Pruebas de resistencia mecánica de tuberías según IT 2.2.2.4 del RITE, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>CHIMENEAS:</p> <p>*Pruebas de estanqueidad según IT 2.2.6 del RITE</p> <p>*Pruebas Finales según IT 2.2.7 del RITE</p> <p>- Realización de las pruebas de Ajuste y Equilibrado, según la IT 2.3 del RITE en la cual se cita la realización de estas tareas en los siguientes sistemas:</p> <p>*sistemas de distribución de agua, incluye las redes de calefacción, tanto impulsión como retorno.</p> <p>*Sistema de control automático, comprobando el funcionamiento y seguridades del sistema de control automático. Comprobación de los valores de tarado y parámetros de consigna en cuanto a presión y temperatura.</p> <p>Todos los resultados de la puesta en marcha quedarán reflejados en PROTOCOLO DE PUESTA EN MARCHA, que se entregará a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados. Así mismo, la empresa instaladora deberá de realizar y entregar a la propiedad la siguiente documentación:</p> <p>- Certificado de instalación, realizado por el instalador autorizado.</p> <p>- Boletín de la instalación.</p> <p>quedando a su cargo el abono de las correspondientes tasas de legalización ante los organismos competentes en la comunidad autónoma.</p> <p>Quedará así mismo a cargo de la empresa instaladora la entrega a la Dirección Facultativa de la siguiente documentación a la recepción de la Obra:</p> <p>-Instrucciones de Seguridad.</p> <p>-Instrucciones de Manejo y Maniobra.</p> <p>-Instrucciones de Mantenimiento (Las instrucciones de mantetenimiento preventivo general citadas en el proyecto prodrán ser adjuntadas como tal).</p>	1					1,00		
						1,00	815,86	815,86	
7.2	<p>U. Gestión de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	3				3,00			
						3,00	85,21	255,63	
7.3	<p>U. Estudio y Medidas de seguridad y salud según el Estudio Básico de seguridad y Salud del proyecto</p>	1				1,00			
						1,00	625,21	625,21	





RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO ACTUACIONES PREVIAS	8.454,04
CAPITULO INSTALACIÓN DE GAS	13.411,46
CAPITULO EQUIPOS DE GENERACIÓN DE CALOR	42.848,74
CAPITULO DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA	26.524,64
CAPITULO CONEXIONADO ELÉCTRICO, ILUMINACIÓN Y CONTROL	4.964,39
CAPITULO VARIOS	342,52
CAPITULO LEGALIZACIÓN CONTROL DE CALIDAD, GESTIÓN RESIDU...	1.696,70
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	98.243,06

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS NOVENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

Proyecto: CAMBIO DE SALA EN IES RAMON Y CAJAL. VALLADOLID

Capítulo

	Importe
Capítulo 1 ACTUACIONES PREVIAS	8.454,61
Capítulo 2 INSTALACIÓN DE GAS	13.411,46
Capítulo 3 EQUIPOS DE GENERACIÓN DE CALOR	42.848,74
Capítulo 4 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA	26.528,64
Capítulo 5 CONEXIONADO ELÉCTRICO, ILUMINACIÓN Y CONTROL	4.964,39
Capítulo 6 VARIOS	342,52
Capítulo 7 LEGALIZACIÓN CONTROL DE CALIDAD, GESTIÓN RESIDUOS, ESTUDIO SS.	1.696,70
Presupuesto de ejecución material	98.243,06
13% de gastos generales	12.771,60
6% de beneficio industrial	5.894,58
Suma	116.909,24
21% IVA	24.550,94
Presupuesto de ejecución por contrata	141.460,18

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Burgos, Abril 2017
Ingeniero Industrial

Ignacio Velazquez





FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL



UNION EUROPEA



Nº Proyecto
Titulo

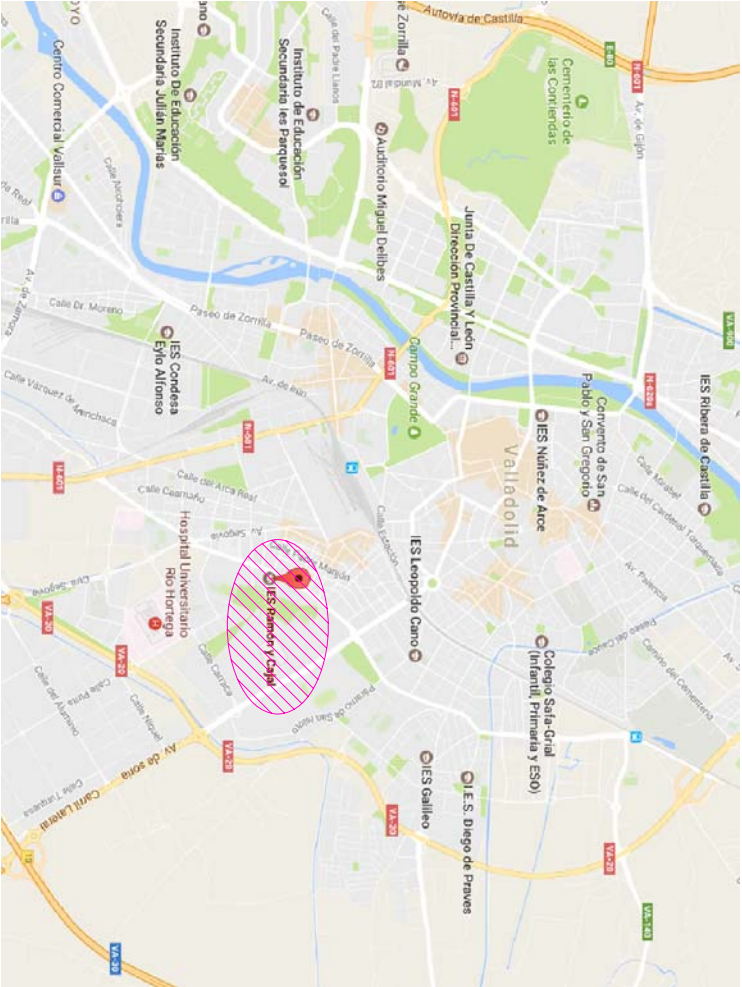
2210
SALA DE CALDERAS para IES RAMÓN Y CAJAL, VALLADOLID

Instalación GAS NATURAL y CL

Nº Plano	Revisión	Titulo
56.GE.01	Rev 0	Situacion y Emplazamiento
56.GE.02	Rev 0	Ubicación. I.E.S. Ramón Y Cajal
56.CL.01	Rev 0	Estado Actual de la Sala de Calderas. Edificio A
56.CL.02	Rev 0	Estado Reformado de la Sala de Calderas . Esquema de Principio
56.CL.03	Rev 0	Estado Reformado de la Sala de Calderas. Cotas y Superficies
56.CL.04	Rev 0	Estado Reformado de la Sala de Calderas. Distribución de Equipos
56.GN.01	Rev 0	Estado Reformado . Distribución exterior de Gas Natural.
56.GN.02	Rev 0	Estado Reformado de la sala de calderas. Distribución interior de Gas Natural.
56.GN.03	Rev 0	Estado Reformado. Esquema Isométrico



COMUNIDAD AUTÓNOMA : Castilla y León



INSTITUTO : RAMÓN Y CAJAL



PROVINCIA: Valladolid



I.E.S. RAMÓN Y CAJAL



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Nº Colegiado: 997
VELÁZQUEZ I. IGHIGO

VISADO Nº BU170076
DE FECHA 22/05/2017

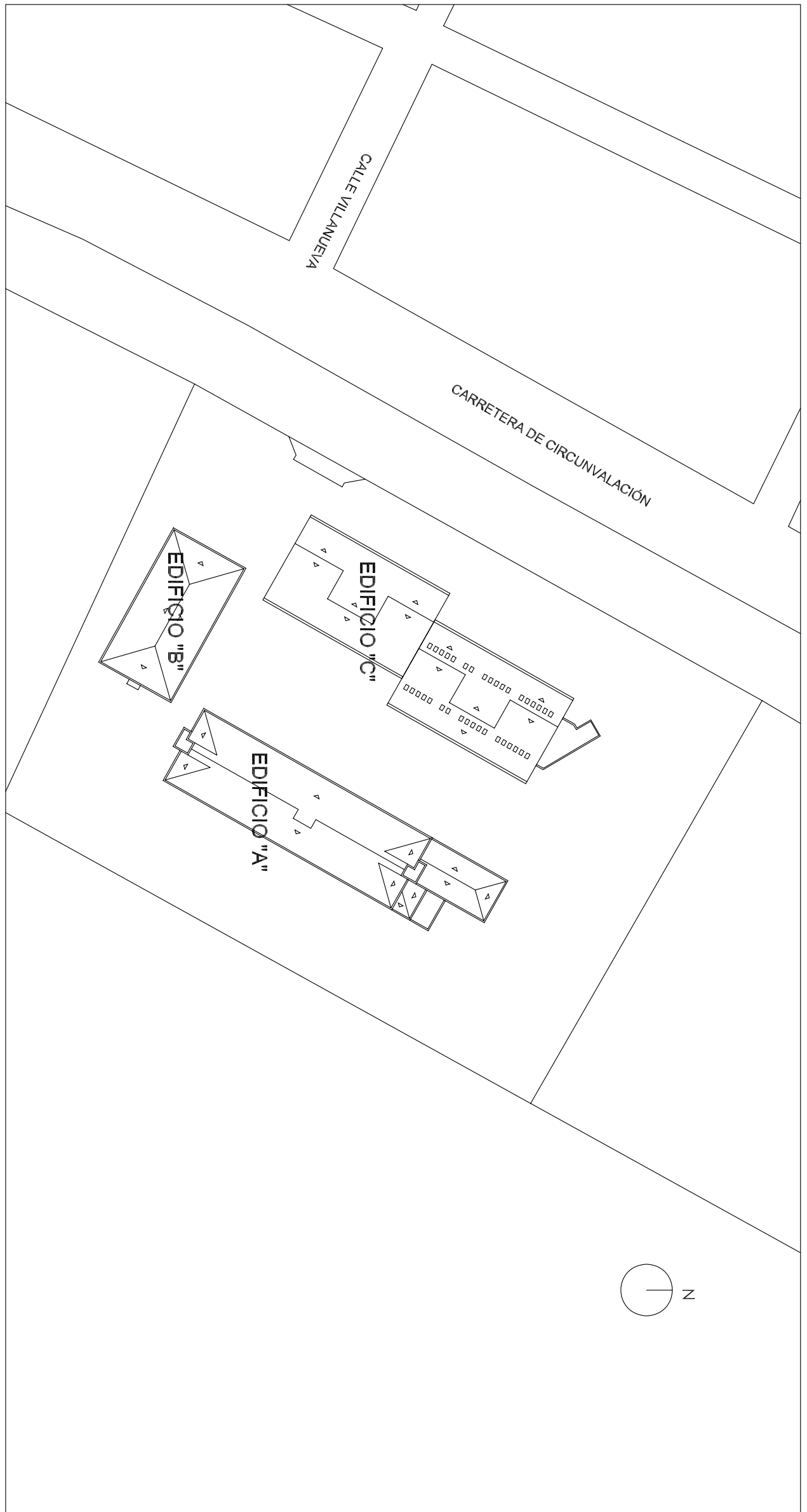
Junta de Castilla y León

PROYECTO DE SALA DE CALDERAS PARA I.E.S. RAMÓN Y CAJAL de VALLADOLID

Plano
Situación y Emplazamiento

Propiedad
Junta de Castilla y León

I. VELÁZQUEZ



Documento visado electrónicamente con número: BU170076



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Nº Colegiado.: 987
VELÁZQUEZ PACHECO, Ignacio
VISA DO Nº BU170076
DE FECHA 22/05/2017
Junta de Castilla y León
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

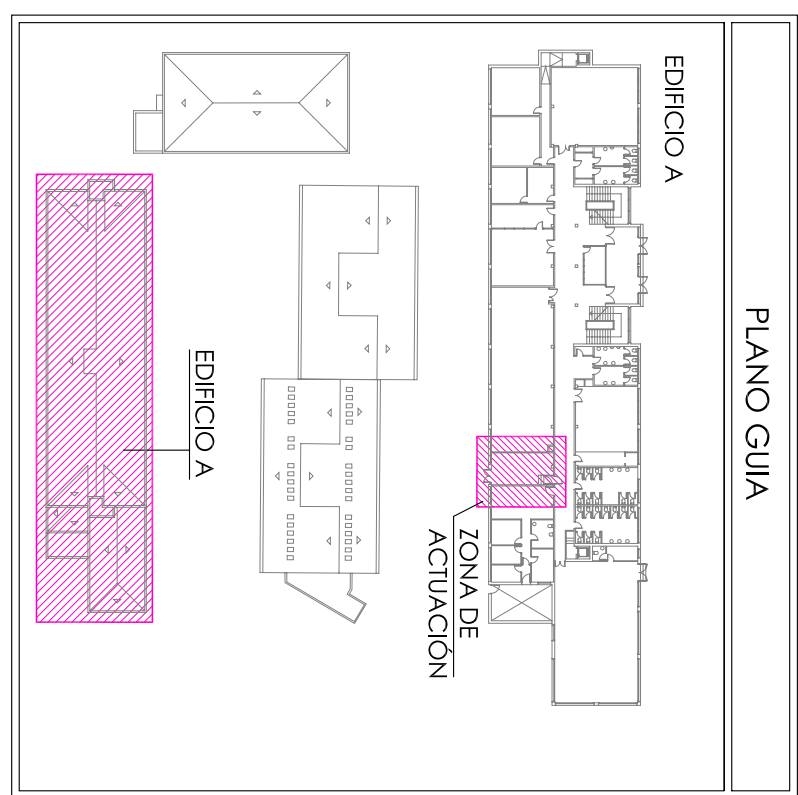
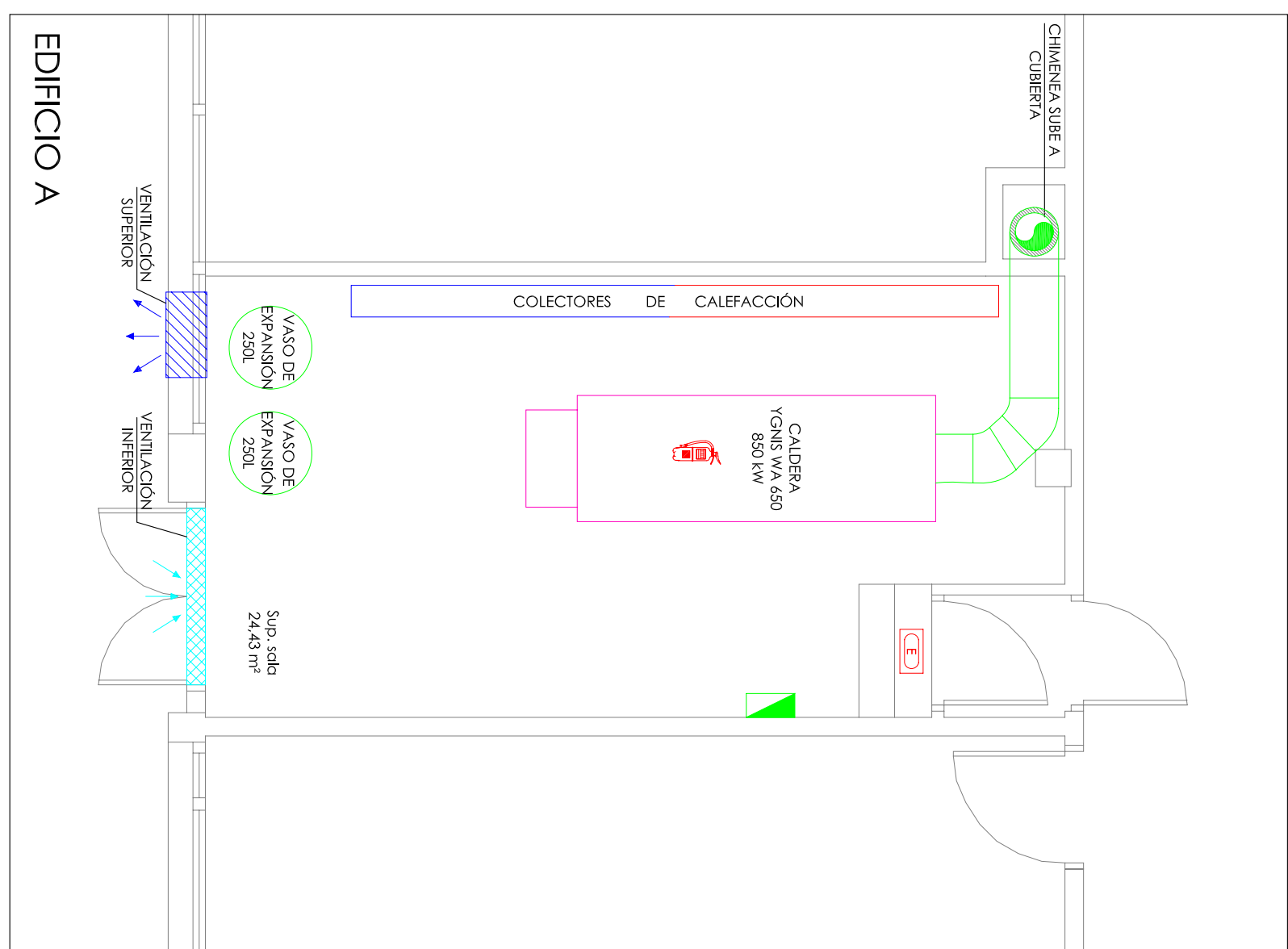
PROYECTO DE SALA DE CALDERAS PARA I.E.S. RAMÓN Y CAJAL de VALLADOLID

Plano
Ubicación
I.E.S. Ramón Y Cajal



I.VELÁZQUEZ
[Signature]

Form: A3 MARZO 2017



LEYENDA	
	CUADRO ELÉCTRICO
	SETA DE EMERGENCIA
	EMERGENCIA ESTANCA
	EXTINTOR DE POLVO ABC EFICACIA 21A-113B 6 Kg.

EREN
ENTE REGIONAL DE LA ENERGÍA DE CASTILLA Y LEÓN

FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL

Europa impulsa
nuestro crecimiento

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Nº Colegiado: 997
VELÁZQUEZ PACHECO, Ignacio

VISADO Nº BU170076
DE FECHA 22/05/2017

VISADO

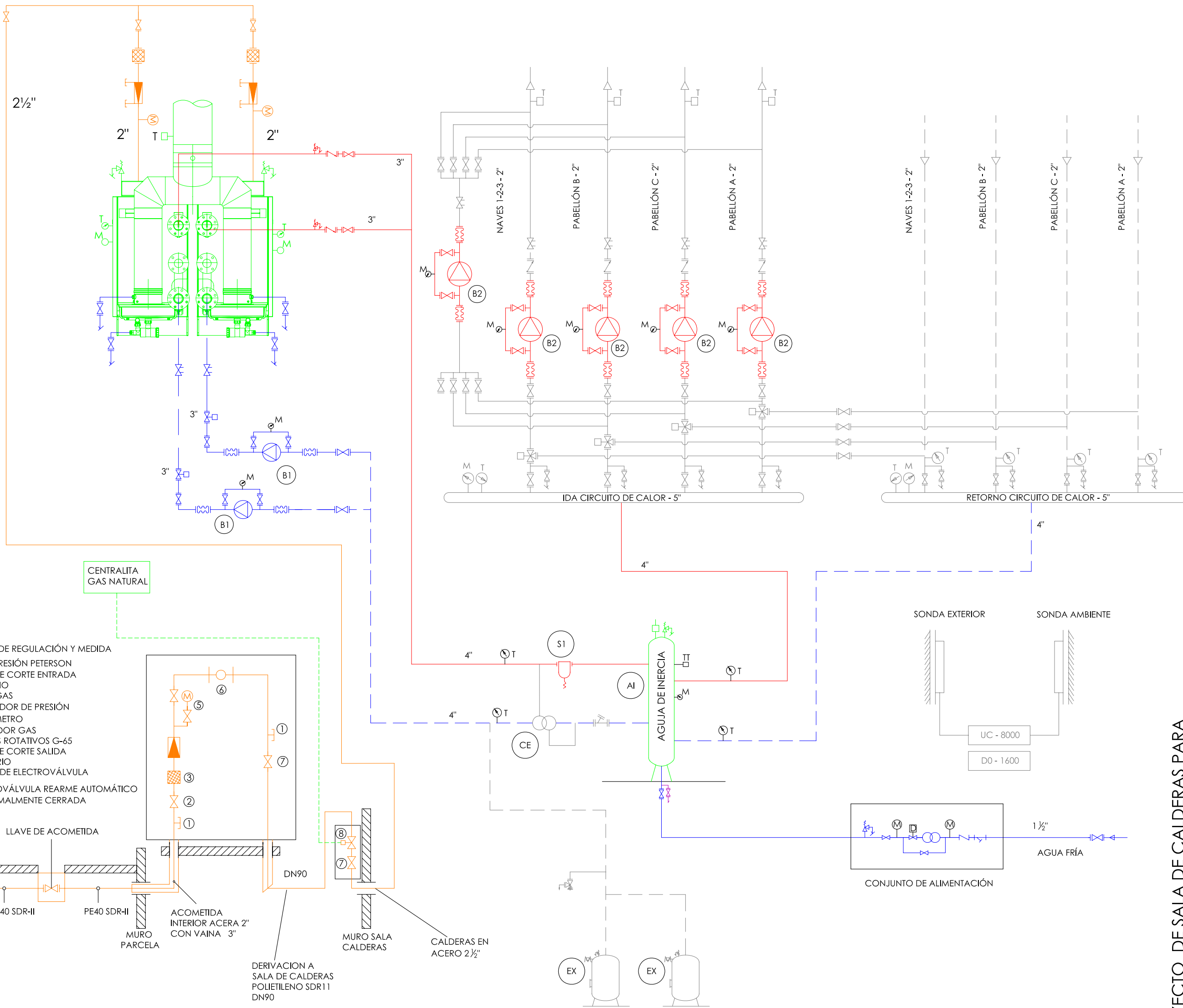
Junta de Castilla y León

PROYECTO DE SALA DE CALDERAS PARA I.E.S. RAMÓN Y CAJAL de VALLADOLID

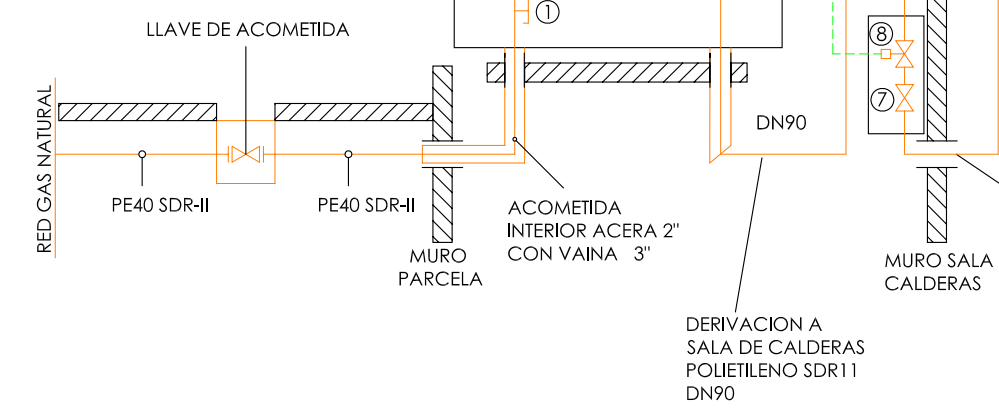
Plano
Estado Actual de la Sala de Calderas
Edificio A

Propiedad
 Junta de Castilla y León

I.VELÁZQUEZ



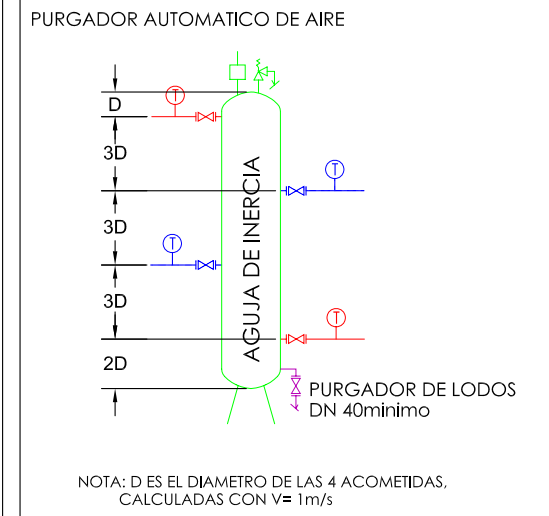
- 1- ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA**
 1 - TOMA PRESIÓN PETERSON
 2 - LLAVE DE CORTE ENTRADA ARMARIO
 3 - FILTRO GAS
 4 - REGULADOR DE PRESIÓN
 5 - MANÓMETRO
 6 - CONTADOR GAS PISTONES ROTATIVOS G-65
 7 - LLAVE DE CORTE SALIDA ARMARIO
2- ARMARIO DE ELECTROVÁLVULA
 8 - ELECTROVÁLVULA REARME AUTOMÁTICO NORMALMENTE CERRADA



SIMBOLOGIA DE VALVULAS Y ACCESORIOS

	: VALVULA DE ASIENTO (Globo o Piston)		: REGULADOR AUTOMATICO DE CAUDAL
	: VALVULA DE RETORNO EQUILIBRADORA		: SILENCIADOR
	: VALVULA DE COMPUERTA (O DE TAJADERA)		: BOMBA
	: VALVULA DE ESFERA		: BOMBA DE ENGRANAJES
	: VALVULA DE MARIPOSA		: BOMBA DOSIFICADORA
	: VALVULA DE RETENCION		: INDICADOR DE CAMBIO DEL DN
	: VALVULA DE APERTURA RAPIDA		: FILTRO AIRE COMPRIMIDO
	: VALVULA DE TRES VIAS		: PURGADOR MANUAL
	: VALVULA DE CONTROL		: PURGADOR AUTOMATICO
	: VALVULA DE AGUJA		: FILTRO CON PURGADOR MANUAL
	: ELECTROVÁLVULA		: FILTRO CON PURGADOR AUTOMATICO
	: VALVULA REDUCTORA DE PRESION		: SECADOR
	: VALVULA ATEMPERADORA		: ENGRASADOR
	: VALVULA DE SEGURIDAD		: REFRIGERADOR
	: FILTRO		: COMPRESOR
	: VIS MAXIMA/MINIMA		: REGULADOR/ESTABILIZADOR GAS NATURAL
	: REGULADOR		: CONTADOR DE GAS
	: CONTADOR		: CONTADOR DE AGUA
	: CONTADOR ANTIVIBRATORIO		: FILTRO PARA GAS NATURAL
	: FILTRO		: DESACOPLO, LINEA ABIERTA
	: FILTRO CON CONEXION ABIERTA-CERRADA A DESAGUE		: PIROSTATO
	: FILTRO CON CONEXION ABIERTA-CERRADA A DESAGUE		
	: FILTRO CON CONEXION ABIERTA-CERRADA A DESAGUE		
	: FILTRO CON CONEXION ABIERTA-CERRADA A DESAGUE		

DIMENSIONES AGUJA DE INERCIA



CALDERA	
C1	CALDERA REMEHA GAS 610 ECO PRO 1000

CONTADORES DE ENERGIA	
CE	CONTADOR DE ENERGIA

BOMBAS	
B1	BOMBA WILO STRATOS 50/1-9
B2	BOMBA WILO STRATOS 50/1-12

DEPÓSITOS	
EX	EXPANSIÓN 250 L.
AI	AGUJA DE INERCIA

SEPARADOR DE LODOS	
S1	SEPARADOR DE LODOS

PROYECTO DE SALA DE CALDERAS PARA
I.E.S. RAMÓN Y CAJAL DE VALLADOLID

Propiedad
Junta de Castilla y León
 Estado Reformado de la Sala de Calderas
 Esquema de Principio
 SPIN INGENIEROS C/ San Leames nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com



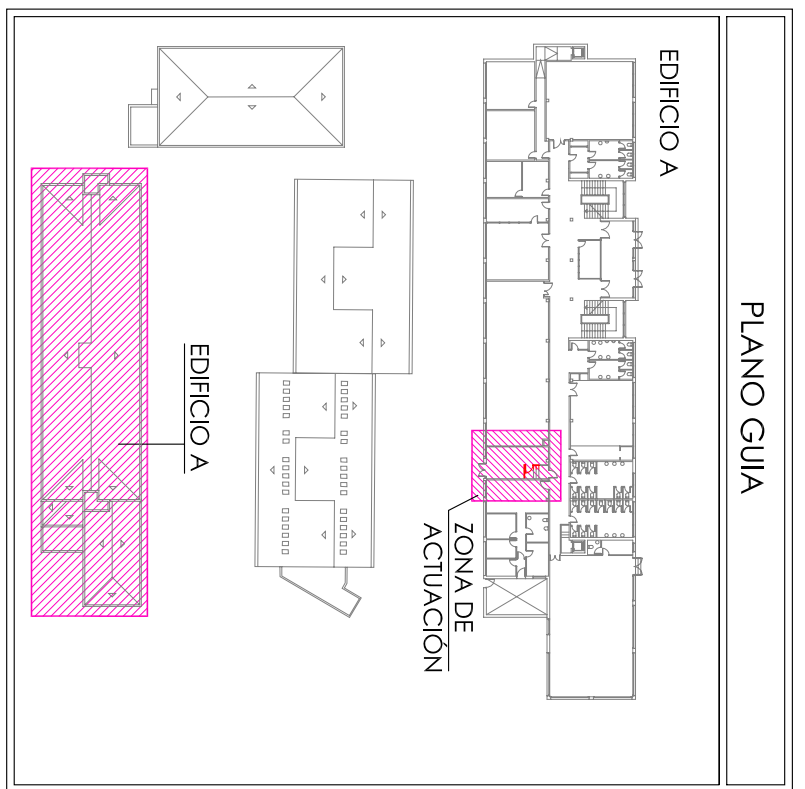
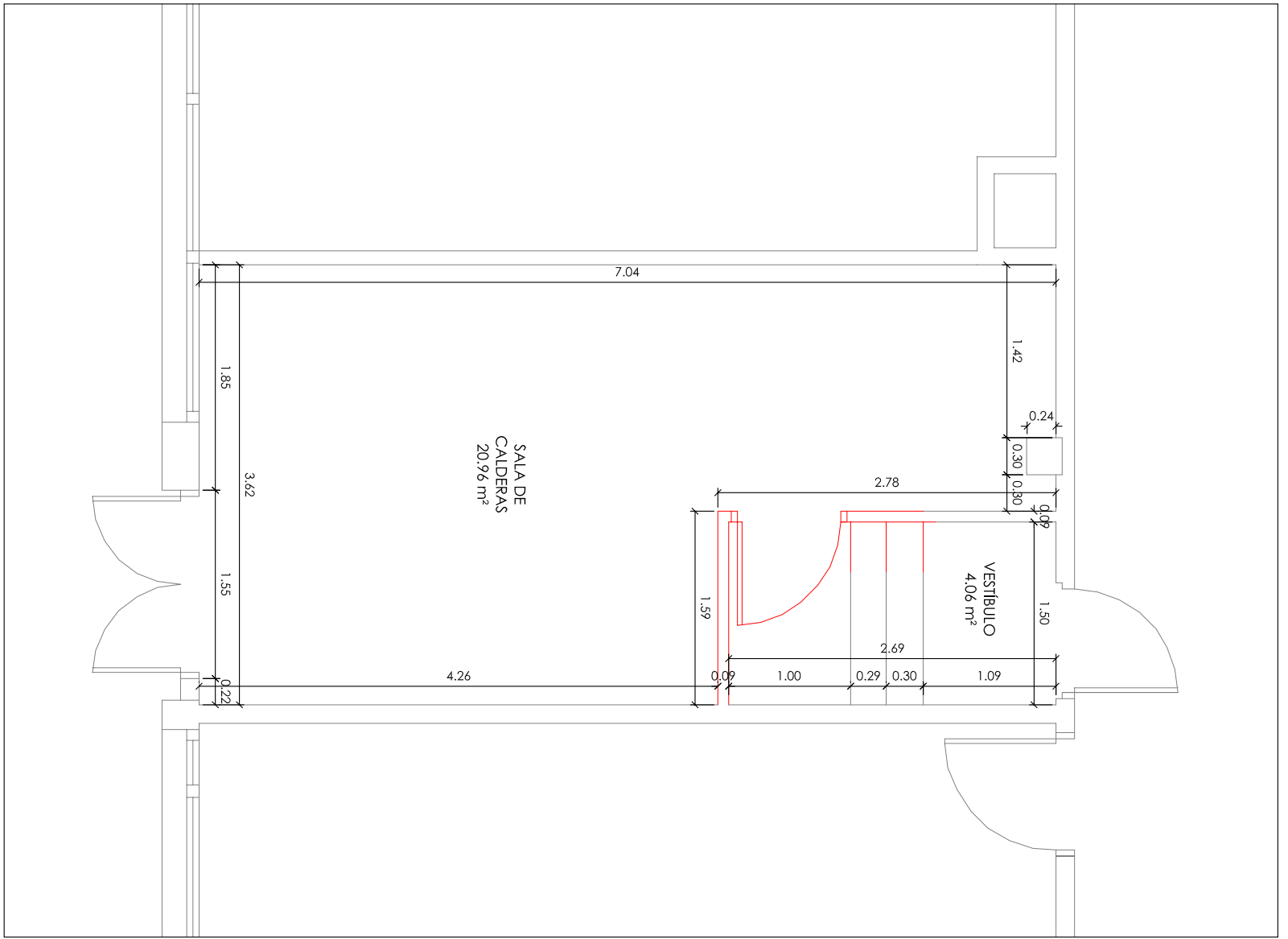
FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL



UNION EUROPEA

2210
CL.02
 Esc. S.E
 Formato:A3+ MARZO 2017

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
 Nº Colegiado: 997
 VELA AZÚEZ PACHECO, Ignacio
 VISADO Nº BU170076
 DE FECHA: 22/05/2017
VISADO



NOTA

- La línea en color rojo muestra la nueva configuración de tabiquería.

FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL



PROYECTO DE SALA DE CALDERAS PARA
I.E.S. RAMÓN Y CAJAL de VALLADOLID

Plano
Estado Reformado de la Sala de Calderas
Cotas y Superficies

Propiedad
Junta de
Castilla y León

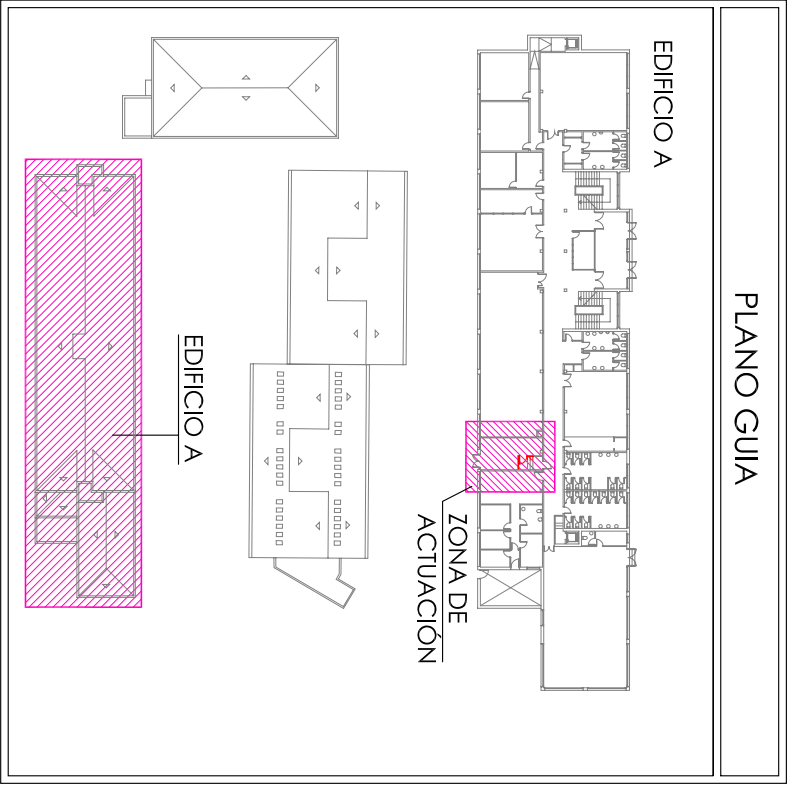
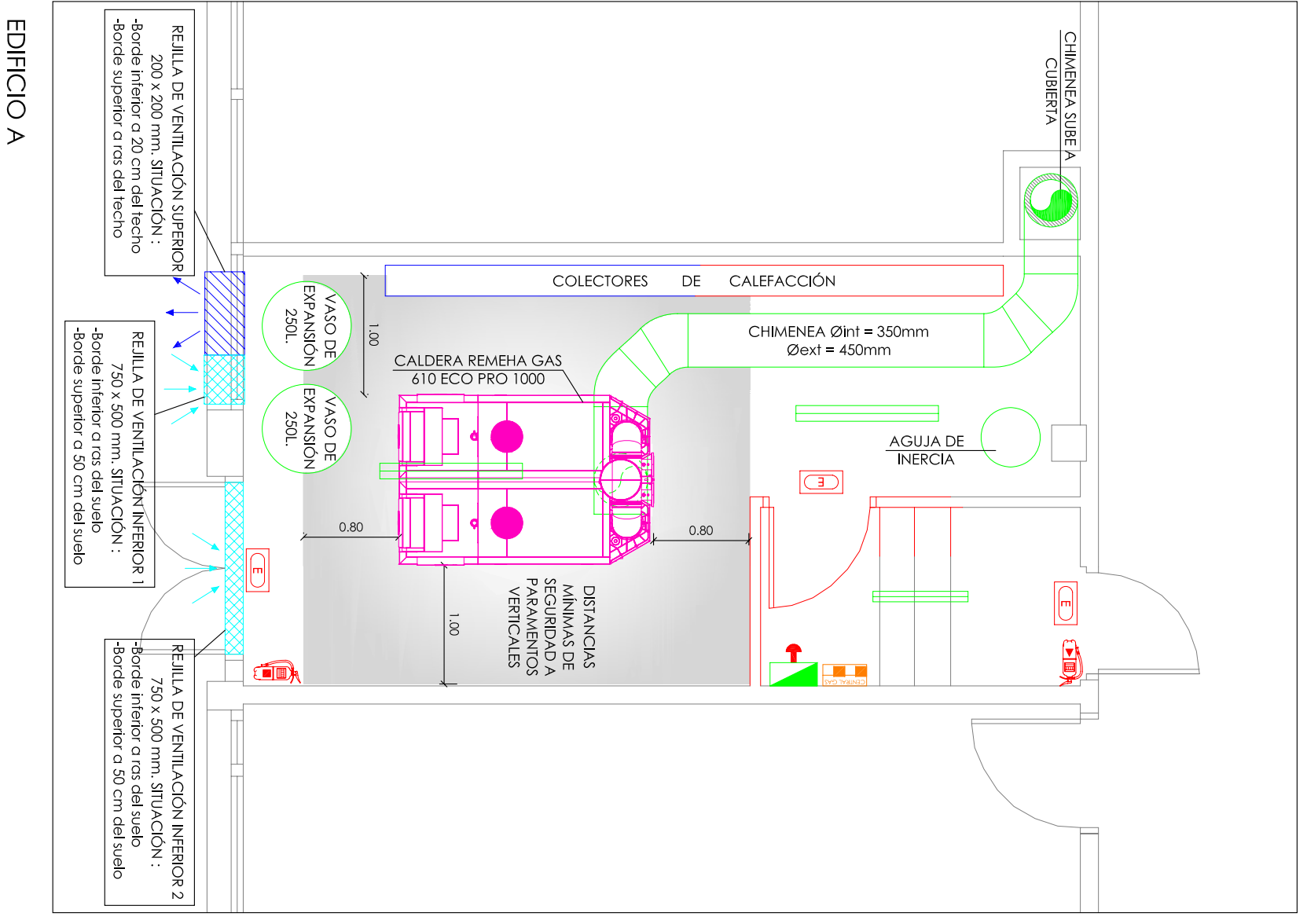
I.VELÁZQUEZ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE BURGOS Y PALENCIA

Nº Colegiado.: 987
VELÁZQUEZ PACHECO, Ignacio

VISADO Nº BU170076
DE FECHA 22/05/2017

Junta de
Castilla y León



NOTA

- La línea en color rojo muestra la nueva configuración de tabiquería.

LEYENDA	
	CUADRO ELÉCTRICO
	SEÑA DE EMERGENCIA
	EMERGENCIA ESTANCA
	EXTINTOR DE POLVO ABC EFICACIA 21 A-113b 6 Kg.
	EXTINTOR NIEVE CARBÓNICA 5Kg. CO ₂
	CENTRALITA DE GAS
	LÁMPARA FLUORESCENTE 2X36W



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Nº Colegiado: 987
VELÁZQUEZ IACHECO, Ignacio

VISADO Nº BU170076
DE FECHA 22/05/2017

Junta de Castilla y León

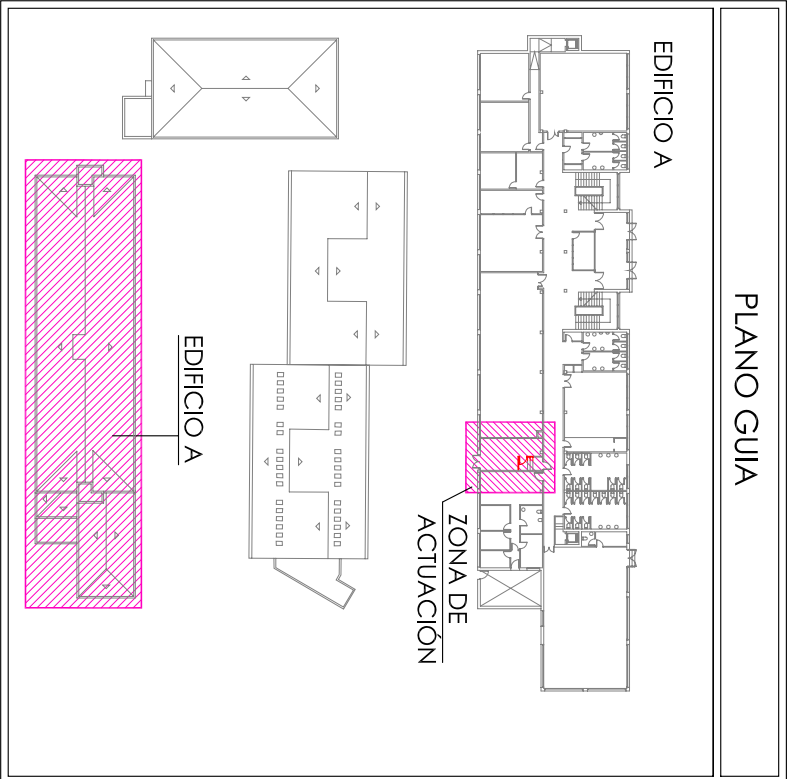
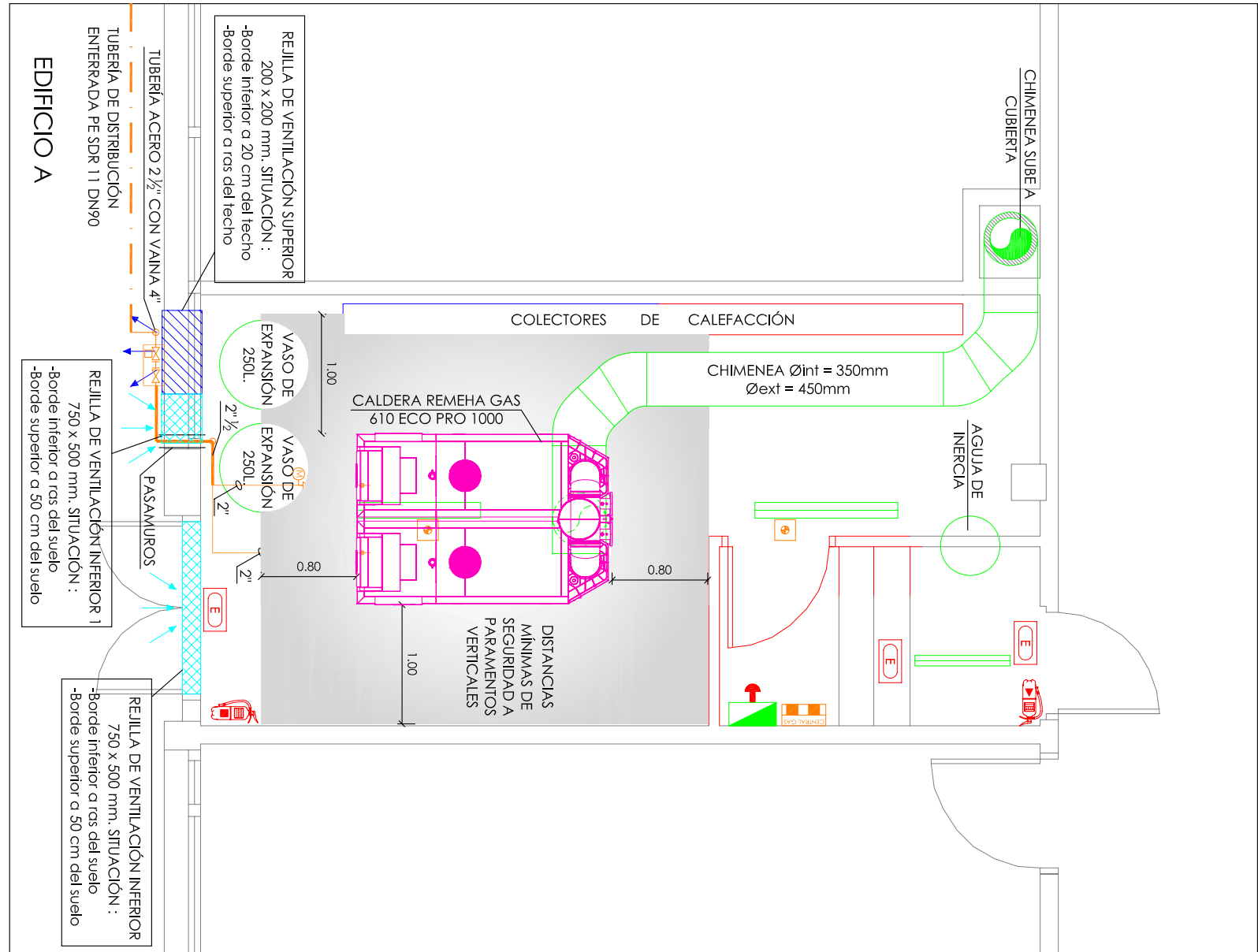
04 VISADO

PROYECTO DE SALA DE CALDERAS PARA I.E.S. RAMÓN Y CAJAL de VALLADOLID

Plano
Estado Reformado de la Sala de Calderas
Distribución de Equipos



I. VELÁZQUEZ



NOTA
- La línea en color rojo muestra la nueva configuración de tabiquería.

LEYENDA	
	CUADRO ELÉCTRICO
	SEÑAL DE EMERGENCIA
	EMERGENCIA ESTANCA
	EXTINTOR DE POLVO ABC EFICACIA 21A-113b 6 Kg.
	EXTINTOR NIEVE CARBÓNICA 5kg- CO ₂
	CENTRALITA DE GAS
	DETECTORES DE GAS EN TECHO
	LÁMPARA FLUORESCENTE 2X36W
	RED DE GAS NATURAL (ENTERRADO)
	DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE GAS
	LLAVE DE CORTE
	ELECTROVALVULA
	MANÓMETRO
	FILTRO
	REGULADOR



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Nº Colegiado: 987
VELÁZQUEZ IACHBECO, Ignacio
VISA DO Nº BU170076
DE FECHA 22/05/2017
GNI:02
Junta de Castilla y León

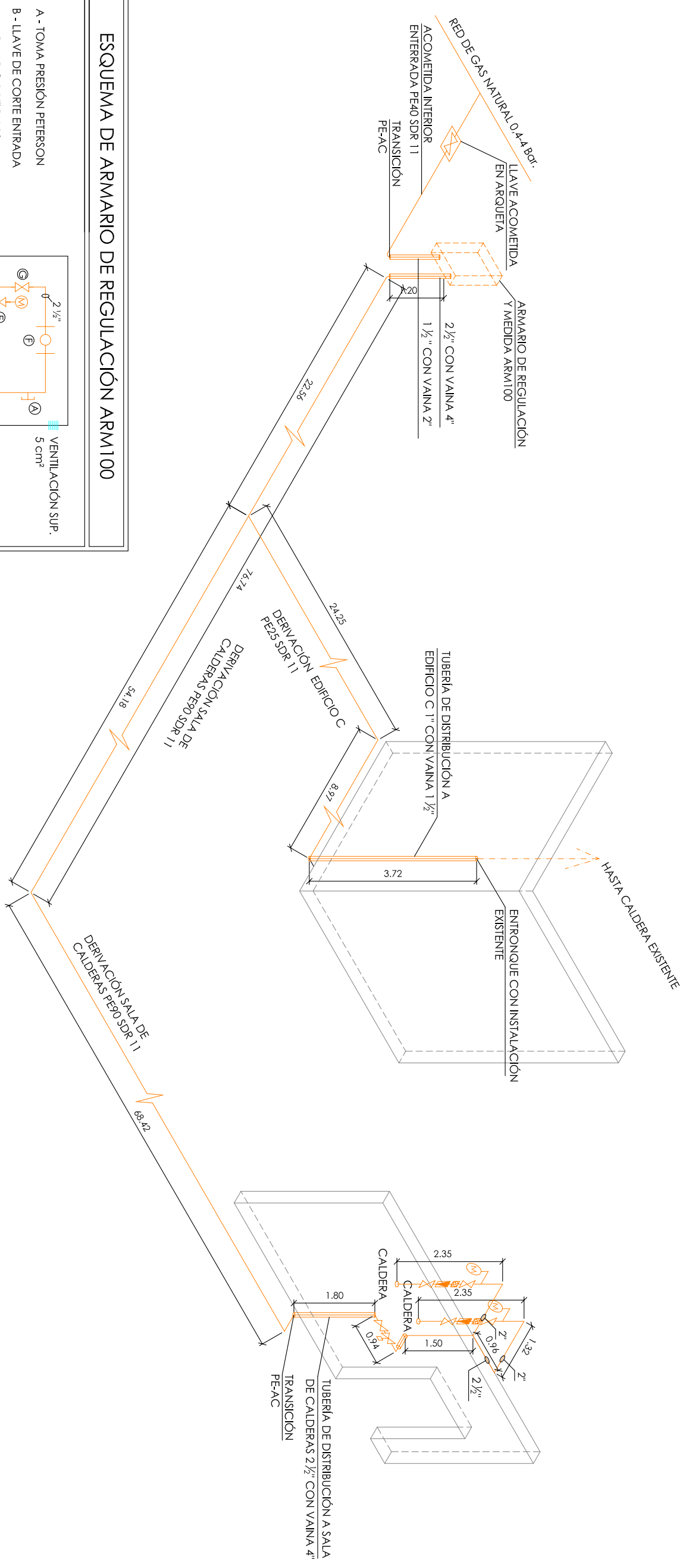
PROYECTO DE SALA DE CALDERAS PARA I.E.S. RAMÓN Y CAJAL de VALLADOLID

Plano Estado Reformado de la Sala de Calderas Distribución interior de Gas Natural

Propiedad Junta de Castilla y León

I.VELÁZQUEZ

SPIN Ingenieros se reserva la propiedad de autor de este plano. La comunicación de éste es a título personal, y su utilización se limitará a los motivos contractuales. Prohibida la comunicación a terceros, sin la autorización de SPIN Ingenieros.











ESQUEMA DE ARMARIO DE REGULACIÓN ARM 100

- A - TOMA PRESIÓN PETERSON
- B - LLAVE DE CORTE ENTRADA ARMARIO 1 1/2" PN 10
- C - FILTRO GAS 1 1/2"
- D - REGULADOR DE PRESIÓN ACTARIS RBE
- E - MANÓMETRO
- F - CONTADOR GAS PISTONES ROTATIVOS G-65
- G - LLAVE DE CORTE SALIDA ARMARIO 2 1/2" PN 10

ESQUEMA DE ARMARIO DE ELECTROVÁLVULA

- B - LLAVE DE CORTE ENTRADA ARMARIO 1 1/2" PN 10
- H - ELECTROVÁLVULA REARME AUTOMÁTICO NORMALMENTE CERRADA

LEYENDA

-  LLAVE DE CORTE
-  ELECTROVÁLVULA
-  MANÓMETRO
-  FILTRO
-  REGULADOR
-  LÍNEA DE GAS ENTERRADA
-  LÍNEA DE GAS AÉREA ENVAINADA
-  VENTILACIÓN

Documento visado electrónicamente con número: BU170076



EREN
ENTE REGIONAL DE LA ENERGÍA DE CASTILLA Y LEÓN

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
 Nº Colegiado: 987
 VELÁZQUEZ, IGHIGO, Ignacio
 VISA DO Nº BU170076
 DE FECHA 22/05/2017
GN1.03



Junta de Castilla y León

PROYECTO DE SALA DE CALDERAS PARA I.E.S. RAMÓN Y CAJAL de VALLADOLID

Plano Estado Reformado Esquema Isométrico

Propiedad **Junta de Castilla y León**

SPIN INGENIEROS C/ San Lesmes nº 1-2º dcha 09004 BURGOS Tfno: 947 23 23 79 Fax: 947 24 01 92 E-MAIL: spin@spiningenieros.com WEB: www.spiningenieros.com

I.VELÁZQUEZ

