

# **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO CLIMA 2017, “RED DE CALOR URBANA CON ENERGÍA SOLAR TERMICA Y APOYO CON BIOMASA EN EL MUNICIPIO DE MÓSTOLES (MADRID)”**

**[Código de proyecto 108/2017\_v1]**

## **Descripción del proyecto**

### **1.1. Localización**

**1.1.1 CCAA: Comunidad de Madrid**

**1.1.2 Provincia: Madrid**

**1.1.3 Ciudad/Población: Móstoles**

**1.1.4 Detalles de la localización física, incluyendo información que permite la identificación concreta del proyecto.**

El proyecto afecta a diferentes zonas del municipio de Móstoles (Madrid):

Barrio El Soto delimitado por las calles Ciclista David Gea, avenida Iker Casillas, calle Pintor Velázquez y avenida Olímpica.

Barrio Hospital delimitado por las calles avenida Portugal, avenida del Dos de mayo, calle Huesca, paseo de Arrroyomolinos y calle Río Jalón.

Entre el barrio El Soto y Hospital, más específicamente al oeste de la calle Pintor Velázquez, la red de calor suministrará agua caliente para calefacción y ACS a los diferentes centros educativos públicos.

Barrio Iviasa delimitado por las calles Tulipán, calle Margarita, calle Pintor Velázquez y calle Gran Capitán.

La red de calor también suministrará agua caliente para calefacción y ACS a la Universidad Rey Juan Carlos y al Hospital Rey Juan Carlos.

### **Coordinadas geográficas:**

La Central Térmica y el campo solar se ubicarán entre la Avenida Ramón de La Sagra, Calle Agustín de Betancourt y Calle Asturias, con las siguientes coordenadas:  
40°20'19.26"N 3°52'48.96"O

### **1.2 Tecnología del proyecto**

### **1.2.1. Diseño técnico del proyecto:**

**General:** El proyecto sustituirá las actuales salas centralizadas de calderas de gasóleo, y gas natural en las zonas arriba indicadas de Móstoles (Madrid) por subestaciones térmicas alimentadas desde una red de agua caliente.

Dada la configuración de la zona, se ha previsto la Construcción de una Central Térmica que será la encargada de producir el agua caliente sobrecalefentada de la Red General de Calor.

#### **Central Térmica:**

La central de producción de agua caliente para el sistema District Heating será de tipo híbrido y consistirá en una instalación de aprovechamiento térmico de la biomasa de 20 MW, junto a un parque solar térmico de 10 MW compuesto por paneles solares de concentración.

Se prevén dos rangos de temperatura para el funcionamiento de la central:

- Régimen de alta temperatura de 70°C a 105°C en temporada de invierno para calefacción y ACS de octubre a abril.
- Régimen de baja temperatura de 70°C a 90°C en temporada de verano para ACS de mayo a septiembre.

#### **Combustible**

Se opta por biomasa, concretamente astilla forestal, que conlleva CERO EMISIONES de CO2.

Las astillas de madera son un combustible con poco contenido de cenizas, punto de fusión y poder calorífico relativamente elevados.

#### **Red de Calor**

La red se construirá mediante tubería preaislada y su trazado se lleva a cabo mediante zanja urbana por calzada. El diámetro mayor previsto será de 450 mm que considerando la protección exterior y el aislamiento térmico resulta de un diámetro exterior de 560 mm.

### **1.2.2. Tecnología de proyecto:**

#### **GENERADORES**

##### 1- Calderas de biomasa:

La central de calor constará de 4 calderas de acero con cuatro pasos de humo de 5.000 kW de potencia térmica útil nominal para la producción de agua caliente 75-105°C. Se trata de calderas convencionales de tecnología totalmente probada y disponible en breve espacio de tiempo.

**El intercambiador horizontal de alta eficiencia** ( $T^a$  humos de 160°C a plena potencia) está construido con tubos de acero de elevado espesor sumergidos en agua, con 2 pasos de humo para el máximo rendimiento térmico, y cuyos extremos están conectados con cámaras de recogida de humo que tienen aberturas para inspecciones, limpiezas periódicas y extracción de cenizas. Los extremos del intercambiador son accesibles de ambos lados a través de puertas aisladas que permiten llegar cómodamente a los tubos para las operaciones de limpieza.

**El sistema de alimentación mecánico del combustible** consta de un receptor de combustible de 2 o más tornillos sinfín introductores, cada uno motorizado con su variador de velocidad, y acoplados a una junta articulada tipo cardán.

**Cámara de combustión equipada con BRASERO EN PARRILLA MÓVIL;** la parrilla tiene funcionamiento modulante y proporcional, en función de la carga térmica del sistema, realizada con elementos en aleación de acero níquel, para funcionamiento con altas temperaturas y adaptada a la gestión de la combustión óptima de la biomasa.

**Sistema de filtración de humos de alta eficiencia,** con filtros de manga.

**Sistema de extracción automática de cenizas** y evacuación al exterior de la central térmica.

**Tecnología para la extracción del combustible de silos de almacenamiento.** Sistema de recepción y transporte del combustible hasta las tolvas receptoras de combustible de las calderas.

2- Parque solar térmico:

El parque solar térmico formado por 10 MW de paneles solares de concentración estará ubicado junto a la central de biomasa. Estos colectores trabajan a temperaturas superiores a 100°C, rangos de temperatura de operación inviables con paneles solares convencionales (captador solar plano o tubos de vacío). Las redes de calefacción urbanas también resultan un adecuado escenario donde incorporar instalaciones solares de concentración, ya que estas redes suministran agua caliente en un rango de temperatura que oscila entre los 90 y 110°C.

La utilización de colectores solares de concentración supone el aprovechamiento de una energía limpia y gratuita, que implica la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, no emiten humos ni olores e incrementa la independencia del suministro energético externo.

## **TUBERÍAS**

La tubería es de acero preaislada según EN 253 con tubería de servicio de dimensiones y tolerancias según ISO 4200, calidad P235GH/TR1/TR2 según EN10217 soldada (DIN 2458), existiendo también otras calidades: según EN10216 sin soldadura (DIN 2448), inoxidable, galvanizado, etc. Se emplea para el transporte eficiente de fluidos térmicos en instalaciones de District Heating & Cooling, instalaciones industriales, etc. y se presenta en dos versiones, single y double. Su diseño permite su empleo tanto en instalaciones enterradas como aéreas.

La tubería está compuesta por una tubería de servicio de acero, una espuma rígida de poliuretano (PUR, en la que se utiliza el ciclo pentano como agente de expansión) y por un robusto envolvente de polietileno de alta densidad (PEAD). La espuma PUR se encuentra íntimamente ligada a los otros dos elementos formando en su conjunto un único material compuesto. Los diámetros disponibles van desde DN20 a DN1000, siendo las condiciones de trabajo en continuo hasta 140°C y PN 25 durante 30 años, con picos de 150°C.

### **1.3. Duración de la actividad de proyecto**

#### **1.3.1. Fecha de inicio de la actividad de proyecto.**

- **Fecha de inicio de las tareas de construcción (dd/mm/aaaa):**  
**01/03/2018**
- **Fecha de puesta en marcha (dd/mm/aaaa):**  
**04/12/2018**
- **Calendario de desarrollo:**

Actividad	Año		
	2017	2018	2019
Redacción Proyecto			
Comercialización			
Ejecución (fase 1)			
Puesta en marcha (fase 1):			
Ejecución (fase 2)			
Puesta en marcha (fase 2)			
Operación y Mantenimiento			

### **1.3.2. Vida útil operativa estimada de la actividad de proyecto:**

La vida útil del proyecto está condicionada por la propia esperanza de vida de la tubería enterrada de distribución que se estima para los parámetros de diseño en unos 25 años, no obstante siempre es posible la renovación de la red en un futuro.

En lo que se refiere a las Central Térmica, la obsolescencia propia de los equipos no condiciona de manera alguna la continuidad del proyecto, dado que todos y cada uno de ellos pueden ser sustituidos.

## **1.4. Alance del proyecto y fuentes de emisión.**

### **1.4.1. Delimita el alcance del proyecto:**

Las instalaciones, equipos y actividades que quedan enmarcadas en los límites del proyecto son las siguientes:

- Actividad comercial y de contratación previa a la construcción de la Central y del District Heating.
- Construcción de la Central Térmica de Biomasa y Colectores Solares con una potencia total de 30 MW en las ubicaciones anteriormente señaladas.
- Construcción de Red de Calor para un total de aproximadamente 7419 viviendas potenciales y edificios no residenciales públicos como hospitales, centros educativos, etc.
- Instalación de subestaciones en los edificios que se conectan a la red de calor.

### **1.4.2. Fuentes de emisión dentro del alcance de proyecto:**

Calderas no transformadas de agua caliente a gas natural y gasóleo.

### **1.4.3. Gases de efecto invernadero reducidos con el proyecto**

Gas	Marca "X"	Justificación
CO <sub>2</sub>	X	Reducción de emisiones derivada de la sustitución de combustibles fósiles (gasóleo y gas natural) por combustible de carácter renovable como solar térmica y biomasa.
CH <sub>4</sub>		
N <sub>2</sub> O		
HFCs		
PFCs		
SF <sub>6</sub>		

## 2. Información financiera

### 2.1 Coste de abatimiento y ahorro energético

**Coste de abatimiento=** [coste neto total de la alternativa elegida-coste neto total de la solución de referencia] / [emisiones difusas de la solución de referencia-emisiones difusas de la solución elegida].

O lo que es lo mismo:

$$\text{Coste.de.Abatimiento} = \frac{VAN}{\sum_i^n t_{co2} * U_i} \quad VAN = -Io + \sum_{i=0}^n \frac{S_i - C_i}{(1+r)^i} * U_i$$

- Inversión [€] (I<sub>0</sub>). Es el sobre-coste de inversión unitario de la medida/proyecto. (Ej. coste de una caldera de biomasa)

En nuestro caso la inversión total prevista para el proyecto es de 16.720.000 € Para establecer el sobrecoste de inversión, debemos estimar la inversión que sería necesaria para la realización de un proyecto de District Heating con central térmica a gasóleo de tipo convencional. El valor estimado para esta central se vería disminuido en los sobrecostes de las calderas de biomasa y colectores solares frente a la central con calderas de gasóleo y del sistema de logística de almacenamiento y transporte de combustible.

$$(I_0) = 3.560.000 €$$

- Años (i) Tiempo de vida útil estimado para cada medida/proyecto (n).

$$i = 15 \text{ años}$$

- Coste Neto de O&M anual [€] ( $C_i$ ). Ciertas medidas, por sus características, pueden conllevar una serie de costes de operación y mantenimiento anuales.

Se han previsto unos costes de Operación y Mantenimiento anuales de:

$$C_i = 350.000 \text{ €}$$

- Valor del Ahorro energético Neto [€] ( $S_i$ ). Conversión a € del ahorro energético neto obtenido con cada medida. Debe ser la traducción en euros de la diferencia energética entre el ahorro y el posible aumento de demanda.

El ahorro energético previsto será proveniente de la mejora en el rendimiento estacional de los generadores de la central térmica con respecto a las calderas de gasóleo y gas natural que en la actualidad operan en la zona a tratar. Por otra parte se estima que la central solar de 10 MW cubrirá una demanda media anual de 3600 MWh/año.

	Demanda energética (MWh/año)	Consumo energético (MWh/año)	Coste energético Neto (€/año)
<b>Escenario Base (EB)</b>			
Calderas Gasóleo	14875,2	21250,3	1381268,6
Calderas Gas Natural	73293,4	97724,5	4690777,6
<b>Escenario Proyecto (EP)</b>			
Calderas de Biomasa	77059,4	83760,2	5444414,1
Solar de Concentración	8640,5	-	-
Calderas Gas Natural	2468,7	3291,6	157996,8
<b>Diferencia EB-EP</b>			
<b>TOTAL</b>	0	31923,0	469635,2

$$S_i = 469.635,2 \text{ €}$$

- t CO2 [tCO2]. Cantidad de emisiones unitarias anuales que se reducen con la medida. Por lo tanto se trata de: (emisiones de la solución de referencia-emisiones de la solución elegida por unidad considerada). Estas emisiones deben descomponerse en emisores ETS y emisiones NO ETS (Emisiones difusas)

$$tCO2 = 30.840 \text{ ton}$$

- Universo ( $U_i$ ). Población sobre la que actúa cada medida, (Ej. vehículos, conductores, viviendas, calderas, etc.) Es posible que este universo pueda cambiar a lo largo del tiempo.

$$U_i = 1$$

- Tasa de descuento o Coste Medio Ponderado de Capital ( $r$ ). Utilizar como valor de referencia el 6%, y en caso de emplearse otro valor justificar su uso adecuadamente.
- Comentarios e hipótesis.

$$Coste.de.Abatimiento = \frac{2.398.073}{462.600} = 5,2 \text{ €/ton CO2e}$$

Asimismo, debe aportar el valor del Ahorro energético Neto ( $E_i - D_i$ ), donde:

- Ahorro Energético ( $E_i$ ). Este es el valor del ahorro que supone la medida/proyecto, en términos energéticos. Especificar las unidades (Ej. kWh si se trata de gas o electricidad, litros de combustible si se trata del sector transporte, etc.)
- Incremento de demanda ( $D_i$ ). Aumento en la demanda de otro sector que supone la medida/proyecto presentado, en términos energéticos. (Ej. el coche eléctrico genera un descenso de consumo de combustible y genera un aumento de la demanda eléctrica)

$$E_i = 31.923 \text{ MWh/año}$$

$$D_i$$

$$\text{Ahorro energético neto: } E_i - D_i = 31.923 \text{ MWh/año}$$

## 2.2. Análisis de inversión

Se adjuntan los archivos pdf correspondiente a la hoja Excel donde se determina la cuenta de explotación durante los 15 años de vida del proyecto para las dos hipótesis con y sin los ingresos derivados del FES-CO2.

[PN DHMP v24072015 CON CO2\\_108-2017.pdf](#)  
[PN DHMP v24072015 SIN CO2\\_108-2017.pdf](#)

Los valores para la tasa interna de rentabilidad total de la inversión económica (TIR) y valor actual neto (VAN) son:

Con los ingresos derivados del FES-CO2:

**TIR: 11,34%**  
**VAN: 17.458.353 €**

Sin los ingresos derivados del FES-CO2:

**TIR: 10,79%**  
**VAN: 16.865.017 €**

## 2.3. Fuentes de financiación adicional

Según el modelo económico para el desarrollo del proyecto, la empresa promotora del proyecto financiará con recursos propios el 25% del mismo. Se estima como previsión razonable un 5% de ayudas a la inversión. Para el resto de financiación (70%) en la actualidad se está negociando con varias entidades financieras y fondos de inversión privados.

## 3. Barreras a la implementación del proyecto

### 3.1. Financieras

Los valores de TIR resultantes de los estudios económicos se consideran bajos en la coyuntura actual de incertidumbre general y más concretamente del sector energético en particular. La financiación externa necesaria puede decidirse por la pequeña diferencia en el TIR y por el plus de confianza que puede generar la cobertura del proyecto por parte del PROYECTO CLIMA 2017. Por tanto consideramos que para la viabilidad y la puesta en marcha del proyecto es imprescindible contar con el apoyo del FES CO2.

### **3.2. Tecnológicas**

No existen barreras a la implantación tecnológica prevista en el proyecto. En cuanto a los equipos de combustión la tecnología para calderas y hornos de combustión está absolutamente probada y son diseñadas y fabricadas por las primeras marcas europeas alcanzando un grado de seguridad y automatización similar a la existente para combustibles fósiles tradicionales como el gasóleo y gas natural.

El desarrollo en la implantación de las calderas de biomasa es particularmente importante en países de alto nivel de desarrollo como los países nórdicos y centroeuropeos de los cuales provienen la mayoría de los equipos. En algunos de estos países la biomasa supera al gas y al gasóleo como combustible utilizado en las calefacciones de los edificios. Podemos decir que no existe riesgo tecnológico de la solución planteada en el proyecto.

Respecto a la energía solar de concentración, esta tecnología está muy probada y no tiene ningún tipo de riesgo ni barrera en la fase de implantación y explotación.

En cuanto a la solución de generación térmica centralizada y distribución mediante red de calor (District Heating), posibilita soluciones tecnológicas más eficientes y una gestión energética profesional.

### **3.3. Otras barreras a la implementación**

Entre otras barreras en la implementación podemos destacar:

- Barreras de implantación de la red por zonas públicas. Acuerdos con el ayuntamiento.
- Barreras sociales derivadas de la sustitución de generación propia por el sistema de red por distrito por el desconocimiento general sobre estos sistemas.

## **4. Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero**

### **4.1. Metodologías utilizadas en el cálculo de reducción de emisiones del proyecto**

Para el cálculo de reducciones generadas por el proyecto se ha aplicado la metodología publicada en la web del FES-CO2 aplicable a la actividad de proyecto y que concretamente se ha cumplimentado en el fichero de Excel.

**cambio\_discritictheating\_ex\_ante\_2016\_tcm7-216688\_108-2017**

### **4.2. Estimación de las reducciones**

#### **4.2.1. Descripción del escenario base (situación pre-proyecto)**

El proyecto de red urbana para calefacción y ACS abarca 7419 viviendas más edificios no residenciales públicos y privados. A continuación se adjunta resumen

del estudio para las estimaciones del consumo de combustibles fósiles en el escenario base:

	Demanda energética (MWh/año)	Consumo energética (MWh/año)	Combustible consumido (m3)	Emisiones CO2e (ton/año)
<b>Escenario Base (EB)</b>				
Calderas Gasóleo	14875,2	21250,3	2129,3	5.733,8
Calderas Gas Natural	73293,4	97724,6	11946767,1	25.780,6
<b>TOTAL</b>	<b>88168,6</b>	<b>118974,8</b>	-	<b>31514,4</b>

Nota: Los datos de consumo energético reflejados en la tabla anterior se han obtenido en base a la siguiente metodología

- A- Históricos de consumo solicitados y recogidos
- B- Informe estadístico del consumo energético de las viviendas según el mayor estudio desarrollado hasta la fecha a través del “Proyecto SPAHOUSEC (Analysis of the Energy Consumption in the Spanish Households)” avalado por el IDAE.
- C- Información sobre la tipología de viviendas de la zona estudiada obtenida a través de la Sede Electrónica del Catastro y en base al trabajo de campo ya realizado.
- D- La experiencia sobre otras zonas estudiadas con anterioridad con características edificatorias muy parecidas y cuyos proyectos se están desarrollando a dia de hoy.

De acuerdo con el planteamiento para el escenario base, las emisiones sobre las que se calcula reducción de emisiones, son las que en la actualidad generan el conjunto de calderas de la zona y que de acuerdo a las premisas y cálculos que se determina en la metodología empleada son:

$$\text{tCo2} = 31.514 \text{ tn}$$

<b>Datos / Parámetros:</b>	<b>Consumo actual de Gasóleo y Gas Natural de las Salas de Calderas en la zona objeto del proyecto para determinar el escenario base</b>
Unidad de datos:	m3 de Gasóleo – m3 de Gas Natural
Descripción:	Consumo anual de gasóleo y gas natural en la zona del District Heating
Fuente de datos empleada:	Históricos de consumo solicitados y recogidos
Valor aplicado:	Los datos obtenidos se han proyectado al conjunto del alcance del proyecto, resultando un valor de 2.129,3 m3 de gasóleo y 11.946.767,1 m3 de gas natural.
Justificación de la elección de datos para la descripción de los métodos de medición y de los procedimientos	Se ha seguido el criterio establecido en la metodología:  Metodología para los proyectos de energía térmica destinados a la reducción del consumo de combustibles fósiles en una instalación nueva o ya existente mediante una Red de Distrito

finalmente aplicados:	<b>cambio_discritictheating_ex_ante_2016_tcm7-216688_108-2017</b>
Observaciones:	

<b>Datos / Parámetros:</b>	<b>Rendimiento de los equipos instalados de producción de energía térmica utilizando Gasóleo y Gas Natural para determinar el escenario base</b>
Unidad de datos:	%
Descripción:	Rendimiento medio estacional de las calderas instaladas.
Fuente de datos empleada:	Visitas realizadas a las salas de calderas
Valor aplicado:	Los datos obtenidos se han proyectado al conjunto total de alcance del proyecto resultando un valor estimado de rendimiento medio estacional del 70% para las calderas de gasóleo, y un 75% para las calderas de gas natural.
Justificación de la elección de datos para la descripción de los métodos de medición y de los procedimientos finalmente aplicados:	Metodología para los proyectos de energía térmica destinados a la reducción del consumo de combustibles fósiles en una instalación nueva o ya existente mediante una Red de Distrito  <b>cambio_discritictheating_ex_ante_2016_tcm7-216688_108-2017</b>
Observaciones:	

#### 4.2.2. Descripción del escenario de proyecto

El proyecto abarca una zona con un total de 11415 viviendas, de las cuales 7419 viviendas se conectarán a la red de distribución de agua caliente producida en base a Energías Renovables. Los porcentajes de transformación de los actuales sistemas de producción en relación al combustible utilizado es el siguiente:

- Porcentaje de viviendas transformadas de gasóleo: 85 %
- Porcentaje de viviendas transformadas de gas natural: 60 %

De acuerdo con el planteamiento para el escenario después de la ejecución del proyecto, las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por la nueva central térmica procedentes del campo solar térmico y de la combustión de la biomasa necesaria para servir a la demanda energética de la zona estudiada, será de 0 emisiones al tratarse de fuentes de energía renovable, y así consta en el modelo cumplimentado de la Metodología empleada. El cómputo total de las emisiones generadas tendrá en cuenta que la fracción de energía atribuible a cada combustible será la siguiente:

- Astilla de madera: 0.874
- Solar térmica: 0.098
- Gas natural: 0.028

	Demanda energética (MWh/año)	Consumo energético (MWh/año)	Combustible consumido	Emisiones CO2e (ton/año)
<b>Escenario Proyecto (EP)</b>				
Calderas de Biomasa	77059,4	83760,2	29.846,5 tn	0
Solar de Concentración	8640,5	-	-	0
Calderas Gas Natural	2468,7	3291,6	402399,6 m3	674,1
<b>TOTAL</b>	<b>88168,6</b>	<b>87051,8</b>	-	<b>674,1</b>

Por lo tanto, el cómputo total de las emisiones generadas una vez ejecutado el proyecto será de:

$$\mathbf{tCo2 = 674 tn}$$

Esto justifica una reducción de emisiones de:

$$\mathbf{tCo2 = 30.840 tn}$$

<b>Datos / Parámetros:</b>	<i>Consumo de biomasa (en la central térmica) y de gas natural (en las salas de calderas no transformadas) en la zona objeto del district heating para determinar el escenario de proyecto</i>
Unidad de datos:	Toneladas de Astillas –m3 de Gas Natural
Descripción:	Consumo anual previsto de biomasa y gas natural en la zona del District Heating
Fuente de datos empleada:	Históricos de consumo solicitados y recogidos
Valor aplicado:	Los datos obtenidos se han proyectado al conjunto del alcance del proyecto, resultando un valor de: - 29.846,5 ton de astillas - 402399,6 m3 de gas natural.
Justificación de la elección de datos para la descripción de los métodos de medición y de los procedimientos finalmente aplicados:	Se ha seguido el criterio establecido en la metodología:  Metodología para los proyectos de energía térmica destinados a la reducción del consumo de combustibles fósiles en una instalación nueva o ya existente mediante una Red de Distrito  <b>cambio_discritictheating_ex_ante_2016_tcm7-216688_108-2017</b>
Observaciones:	

<b>Datos / Parámetros:</b>	<i>Rendimiento de los equipos instalados de producción de energía térmica en la central (calderas de biomasa) y las calderas no transformadas de gas natural en las mancomunidades para determinar el escenario de proyecto.</i>
Unidad de datos:	%
Descripción:	Rendimiento medio estacional de las calderas no transformadas (gas natural) y calderas a instalar (biomasa).
Fuente de datos empleada:	Visitas realizadas a las salas de calderas y especificaciones del fabricante de calderas de biomasa.
Valor aplicado:	Los datos obtenidos se han proyectado al conjunto total de alcance del proyecto resultando un valor estimado de rendimiento medio estacional del 75% para las calderas de gas natural y 92% para las calderas de biomasa.
Justificación de la	Metodología para los proyectos de energía térmica destinados a la

elección de datos para la descripción de los métodos de medición y de los procedimientos finalmente aplicados: Observaciones:	reducción del consumo de combustibles fósiles en una instalación nueva o ya existente mediante una Red de Distrito <b>cambio_discritictheating_ex_ante_2016_tcm7-216688_108-2017</b>
--	---

#### 4.3. Resumen de la estimación de las reducciones de emisiones de GEI

La diferencia en términos de emisiones entre el punto 4.2.1 y el 4.2.2 que refleja la reducción de emisiones estimada para el proyecto será de 30.840 ton/año. El avance en la implantación del proyecto se ha referido a un porcentaje de tiempo de operación de la central térmica teniendo en cuenta los plazos de instalación. De acuerdo con la siguiente tabla:

Año 0	2017	0%
Año 1	2018	10%
Año 2	2019	75%
Año 3	2020	100%
Año 4	2021	100%

Año	Estimación anual de las reducciones de emisiones en toneladas de CO <sub>2</sub> e
dd/mm/aa – 31/12/2017	<b>0</b>
01/01/2018 – 31/12/2018	<b>3084</b>
01/01/2019 – 31/12/2019	<b>23130</b>
01/01/2020 – 31/12/2020	<b>30840</b>
01/01/2021 – 31/12/2021	<b>30840</b>
<b>Reducciones totales estimadas en los 4 años siguientes al inicio de proyecto (toneladas de CO<sub>2</sub>e)</b>	<b>87894</b>
<b>Promedio anual de reducciones estimadas durante los 4 años siguientes al inicio de proyecto (toneladas de CO<sub>2</sub>e)</b>	<b>21973</b>

#### 5. Plan de seguimiento

La monitorización del proyecto permitirá medir la cantidad real de reducciones de emisiones logradas por la actividad de proyecto. La metodología de monitorización se adecuará a las exigencias que determine el FES-CO2 una vez el proyecto resulte seleccionado. Se aportarán los datos solicitados que serán similares a los empleados en el cálculo de reducción de emisiones, si bien deberán corresponder a datos reales de actividad y estarán respaldados por documentación que acredite su origen y fiabilidad.

Se aplicará la metodología de monitorización según un plan de seguimiento que se definirá para el proyecto. El resultado del plan de seguimiento será la elaboración periódica de un informe de monitorización. Una vez que el responsable en el proyecto de este área haya recogido los datos monitorizados, éste, bien solo o junto con una tercera parte designada, elaborará dicho informe y garantizará que el formato y el contenido son coherentes con la metodología suministrada por FES-CO2 y plan de seguimiento acordado.

Todos los parámetros incluidos en dicho informe serán objeto de verificación por un tercero acreditado, que podrá exigir acceder a la instalación, equipos, medidores y archivos. El FES-CO2 también podrá requerir información adicional con objeto de garantizar la fiabilidad, precisión, y transparencia de los datos que se presenten en el informe de monitorización.

El objeto del plan es garantizar la consecución de una reducción real, medible y a largo plazo en las emisiones de GEI lograda por este proyecto.

#### **Información de referencia para la monitorización, recogida y sistema de gestión de datos**

Se dispondrá de un sistema de control continuo que permita determinar la composición en O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NOx y SO<sub>2</sub> de los humos. El sistema se dotará de alertas y alarmas de forma que instantáneamente el personal responsable del mantenimiento sea conocedor de cualquier problema de combustión que desvíe cualquier parámetro de las consignas preestablecidas por la propiedad de la central y pueda proceder a la corrección de la anomalía que hubiese ocasionado el problema.

Se dejarán no obstante desde la salida de humos del intercambiador de caldera hasta la salida al exterior de diversos puntos para la toma de muestras de forma que en cualquier momento se pueda realizar mediante equipo portátil el análisis de los gases procedentes de la combustión.

#### **6. Plan de seguimiento**

La monitorización del proyecto permitirá medir la cantidad real de reducciones de emisiones logradas por la actividad de proyecto. La metodología de monitorización se adecuará a las exigencias que determine el FES-CO<sub>2</sub> una vez el proyecto resulte seleccionado. Se aportarán los datos solicitados que serán similares a los empleados en el cálculo de reducción de emisiones, si bien deberán corresponder a datos reales de actividad y estarán respaldados por documentación que acredite su origen y fiabilidad.

Se aplicará la metodología de monitorización según un plan de seguimiento que se definirá para el proyecto. El resultado del plan de seguimiento será la elaboración periódica de un informe de monitorización. Una vez que el responsable en el proyecto de este área haya recogido los datos monitorizados, éste, bien solo o junto con una tercera parte designada, elaborará dicho informe y garantizará que el formato y el contenido son coherentes con la metodología suministrada por FES-CO<sub>2</sub> y plan de seguimiento acordado.

Todos los parámetros incluidos en dicho informe serán objeto de verificación por un tercero acreditado, que podrá exigir acceder a la instalación, equipos, medidores y archivos. El FES-CO<sub>2</sub> también podrá requerir información adicional con objeto de garantizar la fiabilidad, precisión, y transparencia de los datos que se presenten en el informe de monitorización.

El objeto del plan es garantizar la consecución de una reducción real, medible y a largo plazo en las emisiones de GEI lograda por este proyecto.

#### **Información de referencia para la monitorización, recogida y sistema de gestión de datos**

Se dispondrá de un sistema de control continuo que permita determinar la composición en O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NOx y SO<sub>2</sub> de los humos. El sistema se dotará de alertas y alarmas de forma que instantáneamente el personal responsable del mantenimiento sea conocedor de cualquier problema de combustión que desvíe cualquier parámetro de las consignas preestablecidas por la propiedad de la central y pueda proceder a la corrección de la anomalía que hubiese ocasionado el problema.

Se dejarán no obstante desde la salida de humos del intercambiador de caldera hasta la salida al exterior de diversos puntos para la toma de muestras de forma que en cualquier momento se pueda realizar mediante equipo portátil el análisis de los gases procedentes de la combustión.

## **6.1 Información descriptiva de los parámetros de referencia.**

### **Ver parámetros de referencia que se describen en el Apartado 4.2.1**

#### **Definición del periodo de seguimiento y monitorización**

El periodo completo para el cual se deberá efectuar el seguimiento, monitorización y adquisición de parámetros del proyecto se fija en el Plan de Seguimiento establecido para el Proyecto Clima, y coincide con el periodo para el cual se considera la generación de reducciones susceptibles de compra por el FES-CO<sub>2</sub>.

En cada Informe de Seguimiento, se definirán el periodo concreto al que ese informe hace referencia, que deberá fijarse de acuerdo con las siguientes directrices:

- Los periodos de seguimiento no deberán solaparse. El inicio de un periodo de seguimiento será posterior al final del periodo anterior. El promotor decidirá la periodicidad de preparación de los informes, que será como mínimo anual. Excepcionalmente en la primera verificación podrán incluirse periodos de seguimiento superiores o inferiores.
- El primer periodo de seguimiento nunca comenzará antes del inicio del periodo definido en el contrato para el cual se considera la generación de reducciones susceptibles de compra por el FES-CO<sub>2</sub>.
- Ningún periodo de seguimiento podrá exceder la fecha de finalización del periodo para el cual se considera la generación de reducciones susceptibles de compra por el FES-CO<sub>2</sub> definido en el contrato.

**Este Plan de Seguimiento fija que los informes se realizarán anualmente y corresponderán concretamente a la reducción habida en un año natural, salvo el primer informe que corresponderá al periodo comprendido entre la fecha de inicio del proyecto y el 31 de diciembre del año correspondiente.**

#### **Parámetros de referencia.**

Los parámetros de referencia del actual Plan de Seguimiento corresponden a las demandas medias de combustibles fósiles, que se han producido en los últimos años y que son causantes directas de emisiones en la zona de influencia del proyecto. Estas demandas en m<sup>3</sup> anuales de gas natural y gasóleo han sido recogidas en las diversas comunidades de vecinos objeto de la transformación y están detalladas en las hojas de cálculo de reducción de emisiones.

Los informes anuales deberán incluir tantas tablas como instalaciones/unidades de proyecto distintas formen parte de su propuesta de Proyecto Clima.

<b>Datos/Parámetros</b>	<b>Sistema energético</b>
<b>Unidad de datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricante</li> <li>- Modelo</li> <li>- Potencia Nominal Útil (kW)</li> <li>- Tipo de sistema</li> <li>- Funciones (Solo calefacción)</li> <li>- Rendimiento a plena carga (%)</li> </ul>
<b>Descripción</b>	Explicar y documentar las características de la caldera preexistente
<b>Fuente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediciones</li> <li>- Información del proveedor</li> </ul>
<b>Frecuencia de la adquisición datos</b>	N/A
<b>Proyectos nuevos</b>	En el caso de una nueva instalación proporcionando energía térmica a un nuevo consumidor, se considerará como dato de referencia la existencia de una caldera de Gas Natural, con un rendimiento del 95%.

<b>Datos/Parámetros</b>	<b>Tipo de combustible utilizado en el periodo de referencia</b>
<b>Unidad de datos</b>	Tipo
<b>Descripción</b>	Para cada sistema del escenario de referencia indicar y documentar el tipo de combustible utilizado en periodo de referencia empleado en la metodología
<b>Fuente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facturas</li> <li>- Información del proveedor</li> </ul>
<b>Frecuencia de la adquisición datos</b>	N/A
<b>Proyectos nuevos</b>	En el caso de una nueva instalación proporcionando energía térmica a un nuevo consumidor, se considerará como combustible de referencia el Gas Natural, con un rendimiento a plena carga del 95%.

<b>Datos/Parámetros</b>	<b>Consumo anual de combustible en el periodo de referencia</b>
<b>Unidad de datos</b>	Toneladas en base seca o m3 (m3 N si es gas)
<b>Descripción</b>	Documentar la cantidad de combustible utilizada anualmente en periodo de referencia empleado en la metodología
<b>Fuente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facturas</li> <li>- Información del proveedor</li> </ul>
<b>Frecuencia de la adquisición datos</b>	Debe aportarse el dato de consumo anual, y respaldarse con las facturas acumuladas durante ese periodo
<b>Proyectos nuevos</b>	En el caso de una nueva instalación proporcionando energía térmica a un nuevo consumidor, se debe estimar el consumo de gas natural que hubiera sido necesario para satisfacer la demanda del consumidor final.

--	--

Para el establecimiento de otros parámetros necesarios para el cálculo de la base de referencia, como el factor de emisión del combustible de referencia, se emplearán valores por defecto establecidos en la metodología de cálculo.

## 6.2 Identificación de los parámetros del seguimiento y modo de adquisición.

### Parámetros de monitorización.

En este apartado tanto del Plan de Seguimiento, como de los Informes que lo desarrollen, se incluirán **datos reales (no estimados)** de la planta/instalación/actividad recopilados durante el funcionamiento del Proyecto Clima. Dichos datos deben presentarse en el formato que se indica en el punto de “unidad de datos”, de acuerdo con información de respaldo procedente de una de las “fuentes” identificada y medida de acuerdo con la “frecuencia de adquisición” definida para cada uno.

El Plan de Seguimiento deberá identificar estos parámetros y prever sistemas de medición para el proyecto que permitan adquirir los datos en la frecuencia y modo indicados.

Posteriormente, en cada Informe de Seguimiento que se prepare tras la puesta en marcha el Proyecto Clima, se deberá completar la información de las tablas que aparecen a continuación.

Deberán incluirse tantas tablas como instalaciones/unidades de proyecto distintas formen parte de su propuesta de Proyecto Clima.

El sistema de medición utilizado se detalla en las tablas correspondientes a los parámetros “Fracción de eficiencia en el transporte” y “Cantidad de energía útil final suministrada en el año de referencia”.

Datos/Parámetros	Sistema de Generación Térmica
<b>Unidad de datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricante: UNICONFORT</li> <li>- Modelo EOS 500</li> <li>- Potencia Nominal Útil (kW): N x 5000 kW (N de 1 a 4 unidades según avance del proyecto)</li> <li>- Tipo de sistema Calderas de Biomasa</li> <li>- Funciones :Calefacción y ACS</li> <li>- Rendimiento a plena carga (%): 92</li> </ul>
<b>Descripción</b>	Caldera de acero con cuatro pasos de humo con parrilla móvil
<b>Fuente</b>	- Información del proveedor
<b>Frecuencia de la adquisición datos</b>	N/A

Datos/Parámetros	Sistema de Combustible utilizado en el Proyecto
<b>Unidad de datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo: Astilla</li> <li>- Origen del combustible: Forestal y Poda</li> <li>- Poder calorífico inferior (MJ/Kg): 13-14</li> <li>- Densidad (kg/m<sup>3</sup> o kg/m<sup>3</sup>N en el caso de gases): 230</li> <li>- Contenido de humedad (%): Hasta 40%</li> </ul>
<b>Descripción</b>	Astilla

<b>Fuente</b>	- Facturas - Información del proveedor
<b>Frecuencia de la adquisición datos</b>	N/A

<b>Datos/Parámetros</b>	<b>Fracción de eficiencia en el transporte</b>
<b>Unidad de datos</b>	%
<b>Sistema de medición</b>	Se implantará un sistema de medición compuesto por sensores de temperatura y medidores de caudal tanto en bombas de impulsión de la central como en las subestaciones de las comunidades de viviendas para calcular instantáneamente las pérdidas de calor en la red (rendimiento %).
<b>Fuente</b>	- Parámetros de diseño - Dispositivos de medición
<b>Frecuencia de la adquisición datos</b>	Debe aportarse el parámetro de diseño si este está disponible. El cual debe poder ser contrastable mediante mediciones reales de la energía total final y la energía útil final.

<b>Datos/Parámetros</b>	<b>Cantidad de energía útil final suministrada en el año de referencia</b>
<b>Unidad de datos</b>	- En Julios ( kJ, MJ, GJ, TJ)
<b>Descripción</b>	Se documentará la cantidad de energía final suministrada en el año de referencia en función del avance del proyecto. En el caso de redes de distrito, el valor de energía final se calculará a partir de la energía primaria consumida y las pérdidas de la red de distribución
<b>Sistema de medición</b>	Se implantará un sistema de medición compuesto por sensores de temperatura y medidores de caudal tanto en bombas de impulsión de la central como en las del circuito del secundario que sale de las subestaciones y transporta el agua caliente al destinatario final (viviendas de particulares)
<b>Fuente</b>	- Dispositivos de medición
<b>Frecuencia de la adquisición datos</b>	Continuo. Se aportará el dato de consumo anual, y respaldarse con mediciones en continuo que serán archivadas en libros de registro creados a tal efecto.

Otros parámetros necesarios para el cálculo de la base de referencia, como el factor de emisión del combustible del escenario de proyecto, emplearán valores por defecto impuestos según la metodología de cálculo.

#### **Cálculo de reducción de emisiones.**

El cálculo de la reducción de emisiones obtenida por la implementación de un Proyecto Clima se realizará en cada Informe de Seguimiento, basándose en la diferencia entre los datos de emisiones reales generados por la actividad del proyecto, medidos o calculados durante su operación de acuerdo con las especificaciones del apartado anterior, y su uso asociado a la situación pre-proyecto según fue definida en el apartado 5 de esta metodología.

A partir de los parámetros reales medidos durante el seguimiento, se efectuará el cálculo de reducción de emisiones tomando como emisiones asociadas al escenario de referencia las emisiones que se hubieran producido en caso de no haberse realizado el proyecto. Por lo tanto, el cálculo de la reducción de emisiones lograda por el Proyecto Clima vendrá dado por.

$${}_aRE = {}_aEEB - {}_aEP$$

Donde:

- = Reducción de emisiones en el año “a”  ${}_aRE$
- = Emisiones asociadas al escenario de referencia en el año “a”  ${}_aEEB$
- = Emisiones asociadas al proyecto en el año “a”  ${}_aEP$

Para la realización del cálculo se empleará la Hoja de Cálculo que acompaña a esta Metodología de Seguimiento y que está basada en las Metodologías de Cálculo, aprobadas por el FES y utilizadas para la elaboración de los Documentos de Proyecto.

### **6.3 Procedimientos de archivo de información. Sistema de adquisición de datos.**

Un **Sistema Integral de Gestión de Datos** recopilará y almacenará los registros de los datos y parámetros recogidos durante el periodo de monitorización del Proyecto. El Plan de Seguimiento y Monitorización elaborado para el Proyecto Clima especificará las características de este Sistema Integral de Gestión de Datos que al menos debe contar con los siguientes elementos:

- Un sistema de recopilación de todos los datos y parámetros requeridos en esta Metodología de Seguimiento y Monitoreo durante el periodo de monitorización del Proyecto.
- Un sistema de *back-up* o de realización de copias de seguridad periódicas. El almacenamiento de estos datos se podrá realizar en formato electrónico, en papel, etc.
- Un sistema de control periódico de la calidad de los datos recopilados.
- Protocolos de revisión y corrección en caso de deficiencias en la obtención de datos o alteraciones respecto a lo previsto en el Plan de Seguimiento y Monitoreo.
- Un sistema de cálculo a partir de los parámetros de monitorización que servirán para el cálculo de las reducciones de emisiones generadas por la puesta en marcha del Proyecto Clima (Hoja Excel que acompaña a esta metodología).

La Hoja de Cálculo adjunta a esta Metodología de Seguimiento calculará las reducciones de emisiones en base a los datos recogidos durante la monitorización y proporcionados por el Sistema Integral de Gestión de Datos.

### **6.4 Procedimientos de archivo de información. Sistema de adquisición de datos.**

Un **Sistema Integral de Gestión de Datos** recopilará y almacenará los registros de los datos y parámetros recogidos durante el periodo de monitorización del Proyecto. El Plan de Seguimiento y Monitorización elaborado para el Proyecto Clima especificará las características de este Sistema Integral de Gestión de Datos que al menos debe contar con los siguientes elementos:

- Un sistema de recopilación de todos los datos y parámetros requeridos en esta Metodología de Seguimiento y Monitoreo durante el periodo de monitorización del Proyecto.
- Un sistema de *back-up* o de realización de copias de seguridad periódicas. El almacenamiento de estos datos se podrá realizar en formato electrónico, en papel, etc.
- Un sistema de control periódico de la calidad de los datos recopilados.
- Protocolos de revisión y corrección en caso de deficiencias en la obtención de datos o alteraciones respecto a lo previsto en el Plan de Seguimiento y Monitoreo.
- Un sistema de cálculo a partir de los parámetros de monitorización que servirán para el cálculo de las reducciones de emisiones generadas por la puesta en marcha del Proyecto Clima (Hoja Excel que acompaña a esta metodología).

La Hoja de Cálculo adjunta a esta Metodología de Seguimiento calculará las reducciones de emisiones en base a los datos recogidos durante la monitorización y proporcionados por el Sistema Integral de Gestión de Datos.

## **6.5 Procedimientos de control y calidad de la información. Medidas correctoras.**

En el marco de la obtención y almacenamiento de los datos de monitorización se deberán realizar evaluaciones periódicas y procedimientos de control de la calidad de estos.

El Informe de Seguimiento deberá contener un apartado específico con información sobre hechos relevantes relacionados con la operación del proyecto o del equipo de monitorización durante el periodo de seguimiento, que puedan tener incidencia en cuanto al manejo y adquisición de datos necesarios para el cálculo de la reducción de emisiones. Deberá crearse un registro en el que se identifiquen anomalías o incidencias en el almacenamiento de la información sobre el proyecto, en el que para cada episodio se indique: inicio y finalización de la incidencia (fecha y hora), motivo que causa el fallo, forma de detección de éste y acción correctiva aplicada.

Como norma general, en caso de inactividad o mal funcionamiento del sistema de monitorización, los datos no recopilados o con errores no podrán ser utilizados en el cálculo de la reducción de emisiones del proyecto. De la misma manera, los intervalos de tiempo dentro del periodo de monitorización en los que se hayan generado o detectado errores o discrepancias en los datos no podrán ser incluidos dentro del monitoreo y las reducciones generadas no podrán ser computadas ante la ausencia de datos fiables y verificables.

No obstante, el promotor del proyecto podrá proponer una desviación de la metodología de seguimiento y monitoreo, formulando medidas alternativas para corregir o plantear alternativas que cubran o reemplacen las lagunas de datos o datos erróneos.

Las desviaciones de metodología deberán ser propuestas por el promotor del proyecto al FES-CO<sub>2</sub> como parte del proceso de verificación del monitoreo. La propuesta de desviación deberá incluir la opinión del verificador que confirme el carácter conservador del enfoque. El FES-CO<sub>2</sub> deberá emitir una opinión sobre la aprobación de la desviación en el plazo de 2 semanas desde la notificación de la recepción de la solicitud remitida por el promotor. Transcurrido ese plazo sin contestación del FES-CO<sub>2</sub>, la propuesta deberá entenderse como aceptada.

## 7 Legislación aplicable

La normativa que afecta a la instalación que se propone en el proyecto es la que a continuación se relaciona:

- RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios [Real decreto 1027/2007, de 20 de julio]: sus disposiciones generales e instrucciones técnicas.)
- Documentos reconocidos RITE
  - *Comentarios al RITE 2007 (noviembre 2007)*
- Requisitos edificios actuales
  - *Código Técnico de la Edificación (CTE)*
  - *HE2 (Rendimiento de las instalaciones térmicas) – RITE*
- UNE-EN 15316: Sistemas de calefacción en los edificios.
- UNE-EN 15316-4-5: 2008. Sistemas de calefacción en los edificios (referente a sistemas de calefacción y refrigeración urbana).
- · prEN 15603: Eficiencia energética en los edificios. Energía media utilizada y definición de los sistemas energéticos.
- prEN 15315: Sistemas de calefacción en los edificios. Rendimiento energético de los edificios.
- Necesidades energéticas globales, energía primaria y emisiones de CO2.
- · prEN 15203: Eficiencia energética en la edificación. Evaluación de la energía utilizada y definición de los índices de eficiencia.
- RD 47/2007 – de 19 de enero, por el cual se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción
- Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el cual se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.
- Directiva 2002/91/CE. Requisitos edificios futuros (EPBD).
- Normativas y planes municipales.
- Plan de mejora energética de Barcelona
- Normativas para salas de máquinas
  - *UNE 100020/1M: 1999 Climatización. Sala de máquinas.*
  - *UNE 60601/1M: 2001 Instalación de calderas de gas para calefacción y/o agua caliente de consumo calorífico nominal (potencia nominal) superior a 70 kW.*
  - *UNE 123001/2M: 2003 Chimeneas. Cálculo y diseño.*
  - *UNE 100155: 1988 IN Climatización. Cálculo de vasos de expansión.*
  - *UNE 100156: 1989 Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.*
  - *UNE 100011: 1991 Climatización. La ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de los locales.*
  - *Instrucción 3/2003 de la DGCS por la cual se regulan los requisitos de ventilación de los locales en los que se instalen calderas de combustible líquido para calefacción y/o agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal inferior o igual a 70 kW.*
  - *Resolución de 6 de mayo de 1994 de autorización para la utilización de equipos de climatización por el ciclo de absorción.*
  - *Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, por el cual se aprueba el Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas, así como las órdenes que lo modifican.*
  - *Orden de 21 de junio que modifica el anexo de la Orden de 10 de febrero de 1983, sobre normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de*

*calefacción mediante fluidos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.*

- Real Decreto 363/1983, de 22 de febrero, que complementa las normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción mediante fluidos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.*
- Real Decreto 3089/1982, de 15 de octubre, por el cual se establece la sujeción a normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción mediante fluidos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.*
- Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, por el cual se aprueba el Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas, así como las órdenes que lo modifican.*
- Cogeneración:
  - Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración.*
  - Decisión de la comisión de 21 de diciembre de 2006 por la cual se establecen los valores de referencia de la eficiencia, armonizados por la producción para separar la electricidad y el calor de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 2004/8/CD del Parlamento Europeo y el Consejo.*
- Legionelosis
  - UNE 100030: 2001 IN Guía para la prevención, control de la proliferación y diseminación de la legionelosis en las instalaciones.*
  - Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el cual se establecen los criterios generales higiénicos y sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.*
  - Decreto 352/2004, de 27 de julio, por el cual se establecen las condiciones higiénicas y sanitarias para la prevención y el control de la legionelosis.*
- Reglamento (CE) n.º 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio de 2000, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Emisión de CO2. Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, por el cual se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión de gases con efecto invernadero 2008-2012
- Ley 1/2005, por la cual se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases con efecto invernadero. (BOE 59, de 10-3-2005.)
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842, de 2 de agosto de 2002), así como sus instrucciones complementarias.
- Normativa sobre materiales.
- Directiva 1997/23/EC sobre los equipos a presión.
- Directiva 2004/22/EC sobre instrumentos de medición.
- Directiva 2006/42/EC sobre maquinaria.
- Directiva 2006/32/EC sobre servicios energéticos.
- Directiva 2005/32/EC sobre ecodiseño.
- EN 253 Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks. Pipe
- assembly of steel service pipe, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene.
- EN 448 Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks. Fitting assemblies of steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene.
- EN 488 Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks
  - Steel valve assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene.
- EN 489 Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks. Joint assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene.

- Directiva 92/42/CEE del Consejo de la Unión Europea (Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero): requisitos mínimos de generadoras de calor.
- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua del Ministerio de Industria y Energía, 1975.
- Decreto 18/1996, del 8 de febrero, por el cual se aprueba el Reglamento de actividades clasificadas
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regulación del suministro de energía (Decreto 12/03/54) y reales decretos que lo modifican.
- Decreto 20/87, de 30 de abril, contra la contaminación por ruidos y vibraciones.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (Decreto 2414/61, de 30 de noviembre) y normas que lo regulan (Orden del 15/03/63) y Decreto 05/10/64.
- Reglamento de recipientes a presión (RAP).
- Normativa referente a los costes de energía. Peajes y tarifas, tanto eléctricos como de gas.
- Normas urbanísticas municipales.