



PRIMERA CONVOCATORIA DEL PROGRAMA DE INCENTIVOS A PROYECTOS SINGULARES DE INSTALACIONES DE BIOGÁS EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (ORDEN TED/706/2022)

GUÍA DE CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA PORCENTUAL (PES) PARA INSTALACIONES DE COGENERACIÓN DE ALTA EFICIENCIA CON BIOGÁS

Guía de Cálculo del Ahorro de Energía Primaria Porcentual (PES) para Instalaciones de cogeneración de alta eficiencia con biogás en el marco de la Primera convocatoria del programa de incentivos a proyectos singulares de instalaciones de biogás, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Resolución de 27 de julio de 2022 del Consejo de Administración de E.P.E. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), M.P)

6/09/2022

ÍNDICE

- 1- Introducción.
- 2- Primera convocatoria del programa de incentivos a proyectos singulares de instalaciones de biogás, en el marco del plan de recuperación, transformación y resiliencia.
- 3- Metodología de cálculo del PES (Primary Energy Savings).
 - 3.1.- Definición de la obligación.
 - 3.2.- Aplicación del Real Decreto 616/2007.
 - 3.3.- Valores de referencia de la eficiencia para la producción separada electricidad (Ref. E_n) y de calor (Ref. H_n).
 - 3.3.1.- Valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de **electricidad**.
 - 3.3.2.- Valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de **calor**
4. - Descripción demandas y justificación.
- 5.- Documentación de referencia

1.-Introducción

La Orden TED/706/2022, de 21 de julio, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a proyectos singulares de instalaciones de Biogás, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia tiene como objetivo promover la realización de proyectos singulares de instalaciones de producción de biogás, aprovechamiento del biogás como combustible en producción de calor/frío o producción de electricidad, cogeneración de alta eficiencia, depuración hasta biometano y tratamiento del digerido de la instalación de biogás según se indica en el artículo 8 de las bases reguladoras.

La Resolución de 27 de julio de 2022 del Consejo de Administración de E.P.E. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), M.P., formaliza la primera convocatoria del programa de incentivos a proyectos singulares de instalaciones de biogás, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El anexo I de la convocatoria establece las actuaciones subvencionables y los requisitos a cumplir. Para las actuaciones subvencionables que incluyan cogeneración de alta eficiencia será obligatorio que las instalaciones cumplan los requisitos de alta eficiencia establecidos en el Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración y en la Directiva 2012/27/UE del parlamento europeo y del consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética.

El anexo II de la convocatoria establece la documentación a presentar con la solicitud de ayuda en función de la tipología de actuación. Entre la documentación técnica (AII.A2) se requiere en el apartado iii) Datos adicionales, apartado d) Para las instalaciones de Cogeneración de alta eficiencia (T2.3) punto 3. **Cálculo del valor del PES. Descripción demandas y justificación.**

La presente guía se redacta como elemento soporte para cumplir con este requerimiento y tiene validez exclusivamente en el marco de dicha línea de ayudas.

2.- Primera convocatoria del programa de incentivos a proyectos singulares de instalaciones de biogás, en el marco del plan de recuperación, transformación y resiliencia.

A continuación, se extrae de la Primera convocatoria del programa de incentivos a proyectos singulares de instalaciones de biogás el contenido directamente relacionado con el requerimiento de aportar la documentación técnica exigida del cálculo del PES.

En el Anexo I: actuaciones subvencionables, requisitos y costes elegibles

Los requisitos que deben cumplir las tipologías de actuaciones de realización de instalaciones de aprovechamiento de biogás son los siguientes:

“TIPOLOGIA 2 (T2): Realización de instalaciones de aprovechamiento de biogás

Se pueden realizar los siguientes tipos de instalaciones (subtipologías) para aprovechamiento de biogás producido en las instalaciones objeto de subvención o proveniente de instalaciones existentes (una o más).

T2 Realización de instalaciones de aprovechamiento de biogás	
T2.1 (1)	<i>Instalación de producción de calor y/o frío con biogás</i>
T2.2 (2) (3)	<i>Instalación de producción de electricidad con biogás</i>
T2.3 (3)	<i>Instalación de cogeneración de alta eficiencia con biogás</i>
T2.4 (4) (5)	<i>Instalación de depuración hasta biometano para uso energético</i>

(1) Deben incluir equipos para la combustión exclusivamente de biogás y/o biometano. Posible inclusión de conducciones, redes e instalaciones de intercambio para el fluido caloportador.

(2) Incluye cogeneración que no sea de alta eficiencia.

(3) No se considerará cogeneración de alta eficiencia la obtenida como la combinación de producción eléctrica (T2.2) y producción de calor (T2.1.) en el mismo proyecto. El calor de la cogeneración no podrá incluirse en la T2.1.

Será requisito obligatorio que las instalaciones cumplan los requisitos de alta eficiencia establecidos en el Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración y en la Directiva 2012/27/UE del parlamento europeo y del consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética. A estos efectos el ahorro de energía primaria porcentual se calculará conforme al apartado c) del anexo III del Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo.

Para cogeneración de alta eficiencia el PES debe ser positivo para potencias menores de 1 MW e igual o mayor de 10 para potencias iguales o mayores de 1 MW.

(4) Solo será elegible la producción de biometano a partir de biogás nuevo generado en el proyecto que se presenta. Queda excluida la generación de biometano procedente de vertedero. Se incluye biometano para uso en transporte, inyección a red, usos térmicos distintos del transporte, para su uso en cogeneración eléctrica de alta eficiencia o para su transformación en otros productos con destino energético. Sólo se incluye transporte pesado fuera del ámbito de una obligación (en el caso de España actualmente la Orden ITC 2877/2008).

(5) A efectos de la presente convocatoria se entiende por biometano: gas combustible, compuesto principalmente por metano, obtenido a partir de la depuración del biogás. Dicha depuración consistirá principalmente en la separación del CO₂ presente en el biogás.

El calor empleado en autoconsumo térmico para el proceso de digestión computará bien en la tipología T2.1, bien como calor útil para el cálculo del PES.”

El Anexo II de la convocatoria establece la documentación a presentar con la solicitud de ayuda en función de la tipología de actuación.

Entre la documentación técnica a aportar se requiere en el apartado iii) Datos adicionales, apartado d) Para las instalaciones de Cogeneración de alta eficiencia (T2.3) el punto 3. **Cálculo del valor del PES. Descripción demandas y justificación.**

3.- Metodología de cálculo del PES (Primary Energy Savings).

3.1.- Definición de la obligación.

Según se define en la primera convocatoria publicada mediante la Resolución de 27 julio de 2022 del Consejo de Administración de E.P.E. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), M.P, descrita en el punto anterior de este documento, el ahorro de energía primaria porcentual (PES) se calculará conforme al apartado c) del anexo III del Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo.

Para cogeneración de alta eficiencia el PES debe ser positivo para potencias menores de 1 MW, e igual o mayor de 10 para potencias iguales o mayores de 1 MW.

Se debe partir por tanto del **Real Decreto 616/2007**, de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración (texto consolidado).

3.2.- Aplicación del Real Decreto 616/2007

Con respecto al **Real Decreto 616/2007**, debe considerarse principalmente:

“A) Artículo 2. Definiciones:

a) Cogeneración, la generación simultánea en un proceso de energía térmica útil (calor útil) y eléctrica y/o mecánica.

b) Calor útil, el calor producido en un proceso de cogeneración para satisfacer una demanda económicamente justificable de calor o refrigeración.

c) Demanda económicamente justificable, la demanda que no supere las necesidades de calor o refrigeración y que, de no recurrirse a la cogeneración, se satisfaría en condiciones de mercado mediante procesos de producción de energía distintos de la cogeneración.

.....

g) Ahorro de energía primaria (AEP), la diferencia entre el consumo de energía primaria que hubiera sido necesario en generación separada de calor útil y electricidad (y/o energía mecánica) producidos en el proceso de cogeneración, y el consumo realmente habido, en dicho proceso.

El ahorro de energía primaria porcentual (PES), que se define en el anexo III del presente real decreto, es la relación entre el ahorro de energía primaria y la energía primaria que se hubiera consumido en generación separada de calor útil y electricidad y/o energía mecánica.

h) Eficiencia global, la suma anual de la producción de electricidad y energía mecánica y de calor útil, dividida por la cantidad de combustible consumido para la producción de calor y para la producción bruta de electricidad y de energía mecánica, mediante un proceso de cogeneración.

i) Eficiencia, es el resultado de dividir la energía obtenida en el proceso de transformación de la energía por la energía aportada al mismo, calculada esta última a partir de los valores caloríficos netos de combustible (también denominados poder calorífico inferior-PCI).

j) Cogeneración de alta eficiencia, la cogeneración que cumpla los criterios del anexo III del presente real decreto.

k) Valor de referencia de la eficiencia de la producción separada, la eficiencia de las producciones alternativas separadas de calor y electricidad que se pretende sustituir mediante el proceso de cogeneración.

.....”

B) ANEXO III apartado c): Método de determinación de la eficiencia del proceso de cogeneración

Para cumplir al requerimiento de la convocatoria de calcular conforme al apartado c) del anexo III del Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo se deberá utilizar la siguiente fórmula:

$$PES = [1 - 1 / (H\eta / Ref.H\eta + E\eta / Ref.E\eta)] * 100 \%$$

H η : es la eficiencia calórica del proceso, definida como la producción anual de calor dividida por la cantidad de combustible utilizado para producir la suma de la producción de calor y la producción de electricidad.

E η : es la eficiencia del proceso en términos de producción de electricidad, definida como la producción anual de electricidad dividida por la cantidad de combustible utilizado para producir la suma de la producción de calor y la producción de electricidad. Si una unidad de cogeneración genera energía mecánica, la cantidad anual de electricidad de cogeneración podrá incrementarse mediante un elemento adicional que represente la cantidad de electricidad equivalente a la de dicha energía mecánica. Este elemento adicional no dará derecho a expedir garantías de origen con arreglo al artículo 14, apartado 10.

Ref. H η : es el valor de referencia de la eficiencia para la producción separada de calor.

Ref. E η : es el valor de referencia de la eficiencia para la producción separada de electricidad.

A efectos de la Primera convocatoria del programa de incentivos a proyectos singulares de instalaciones de biogás, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Resolución de 27 de julio de 2022, se considerará:

$$H\eta = H_{CHP} / FCC$$

$$E\eta = E / FCC$$

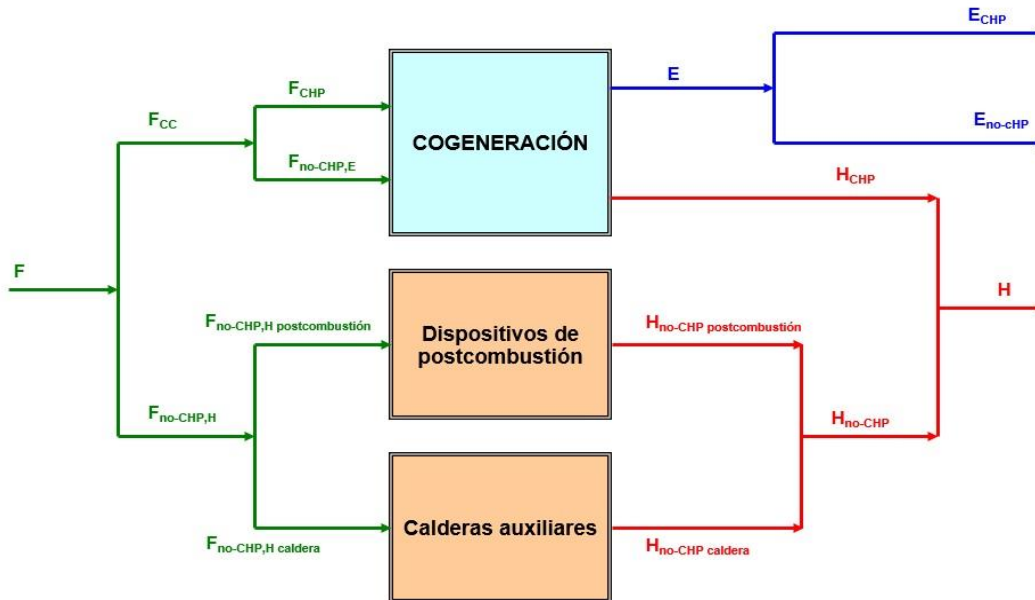
Siendo

H_{CHP} el calor útil producido en una planta de cogeneración que ha de ser calculado conforme al apartado 3 de la “Guía técnica para la medida y determinación del calor útil, de la electricidad y del ahorro de energía primaria de cogeneración de alta eficiencia”.

FCC el combustible consumido por la cogeneración definido conforme a la “Guía técnica para la medida y determinación del calor útil, de la electricidad y del ahorro de energía primaria de cogeneración de alta eficiencia”.

E la electricidad bruta producida por la cogeneración conforme a la “Guía técnica para la medida y determinación del calor útil, de la electricidad y del ahorro de energía primaria de cogeneración de alta eficiencia”.

En el siguiente esquema aparece H_{CHP} , E y F_{CC} dentro de un esquema más amplio en cuanto a opciones energéticas.



3.3.- Valores de referencia de la eficiencia para la producción separada electricidad (Ref. $E\eta$) y de calor (Ref. $H\eta$).

Los valores de referencia de la eficiencia son los que se especifican en el REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2015/2402 DE LA COMISIÓN de 12 de octubre de 2015 por el que se revisan los valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de calor y electricidad, de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y el Consejo, y por el que se deroga la Decisión de Ejecución 2011/877/UE de la Comisión.

En este reglamento los valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de calor y electricidad son los que figuran en el anexo I y el anexo II, respectivamente.

3.3.1.- Valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de electricidad. (Ref. $E\eta$)

En el ANEXO I “Valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de **electricidad**” el valor a considerar es el siguiente:

Categoría: Gaseosos

G12 “Biogás de la digestión anaeróbica, gases de vertedero y gases de depuradora”

Valor: 42,0 %

Este valor debe corregirse en función de en función de las condiciones climáticas del emplazamiento de la planta y por el nivel de tensión de su conexión.

Partiendo de este valor, el Artículo 2 del Reglamento “**Factores de corrección** relativos a los valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de **electricidad** establece:

1. Los Estados miembros aplicarán los factores de corrección establecidos en el anexo III a fin de adaptar los valores de referencia de la eficiencia armonizados que figuran en el anexo I a la situación climática media en cada Estado miembro. Si, en el territorio de un Estado miembro, los datos meteorológicos oficiales muestran diferencias en la temperatura ambiente anual de 5 °C o más, dicho Estado, previa notificación a la Comisión, podrá utilizar varias zonas climáticas a los fines del párrafo primero, aplicando el método establecido en el anexo III.

2. Los Estados miembros aplicarán los factores de corrección del anexo IV a fin de ajustar los valores de referencia de la eficiencia armonizados indicados en el anexo I a las pérdidas en la red evitadas.

3. Si un Estado miembro aplica tanto los factores de corrección establecidos en el anexo III como los fijados en el anexo IV, deberá aplicar el anexo III antes de aplicar el anexo IV.

En aplicación del apartado 1 anterior, el método establecido en el Anexo III “Factores de corrección referentes a la situación climática media y método para establecer zonas climáticas para la aplicación de los valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de electricidad “es el siguiente:

Factores de corrección referentes a la situación climática media

a) Factores de corrección referentes a la situación climática media

La corrección de la temperatura ambiente se basa en la diferencia entre la temperatura media anual en un Estado miembro y las condiciones ISO atmosféricas estándar (15 °C).

La corrección será la siguiente:

- 0,1 puntos porcentuales de pérdida de eficiencia por cada grado por encima de 15 °C;
- 0,1 puntos porcentuales de ganancia de eficiencia por cada grado por debajo de 15 °C.

Ejemplo:

Cuando la temperatura media anual en un Estado miembro sea de 10 °C, el valor de referencia de una unidad de cogeneración en ese Estado miembro tiene que aumentarse en 0,5 puntos porcentuales.

b) La corrección en función de la temperatura ambiente se aplica solo a los combustibles gaseosos (G10, G11, G12, G13).

c) Método para establecer zonas climáticas

Los límites de cada zona climática serán isothermas (en grados Celsius enteros) de la temperatura ambiente anual media que difieran, al menos, en 4 °C. La diferencia de temperatura entre las temperaturas ambiente anuales medias en zonas climáticas adyacentes será, al menos, de 4 °C.

En el caso concreto de España, su aplicación se encuentra recogida en la publicación del IDAE: **Guía técnica** para la medida y determinación del calor útil, de la electricidad y del ahorro de energía primaria de cogeneración de alta eficiencia.

Se resume a continuación el contenido directamente relacionado con las correcciones de los factores de referencia para el cálculo del PES en instalaciones de biogás que soliciten las ayudas.

Para la corrección por clima, como el campo de variación de las temperaturas medias en el país se extiende de 10 a 21 °C se opta por realizar una división del conjunto en tres zonas con temperaturas medias respectivas de 11°C, 15°C y 19°C, a las que pueden asignarse las distintas provincias del territorio según su temperatura media anual a partir de los valores publicados en la “Guía resumida del clima en España” del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. A cada zona le corresponde un valor de corrección con el que se deberá corregir, por suma o sustracción, el valor básico.

En la tabla adjunta se encuentra la distribución de las provincias por zona climáticas.

Temperatura de 11 °C ± 2°	Temperatura de 15 °C ± 2°	Temperatura de 19 °C ± 2°
Alava	Albacete	Alicante
Asturias	Badajoz	Almería
Avila	Barcelona	Cádiz
Burgos	Cáceres	Castellón
Cuenca	Cantabria	Córdoba
Guipuzcoa	Ceuta	Huelva
León	Ciudad Real	Ibiza
Lugo	Girona	Jaén
Navarra	Granada	Las Palmas
Palencia	Guadalajara	Málaga
Salamanca	Huesca	Mallorca
Segovia	La Coruña	Murcia
Soria	Lleida	Melilla
Teruel	Madrid	Sevilla
Valladolid	Menorca	Tenerife
Zamora	Orense	Valencia
	Pontevedra	
	Rioja	
	Tarragona	
	Toledo	
	Vizcaya	
	Zaragoza	

Provincias clasificadas en zonas climáticas

La corrección que es necesario aplicar sobre el valor de la referencia en la producción por separado de electricidad de acuerdo con la temperatura media de la ubicación de la cogeneración consiste en lo siguiente:

- Disminución del valor de referencia en 0,1% por cada grado por encima de 15°C
- Aumento del valor de referencia en 0,1% por cada grado por debajo de 15°C

Factores de corrección por nivel de tensión

En cuanto a la corrección por nivel de tensión, a continuación se reproduce la tabla del Anexo IV del Reglamento Delegado 2015/2402 de la Comisión en la que se pueden leer los factores a aplicar a los ya corregidos por condición climática. Dichos factores dependen, por un lado, del nivel de tensión, pero también de si la electricidad producida es exportada o autoconsumida.

Factores de corrección referentes a las pérdidas en la red evitadas para la aplicación de los valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de electricidad
(mencionados en el artículo 2, apartado 2)

Nivel de tensión de conexión	Factor de corrección (fuera del sitio)	Factor de corrección (dentro del sitio)
< 345 kV	1	0,976
200-345 kV	0,972	0,963
100-200 kV	0,963	0,951
50-100 kV	0,952	0,936
12-50 kV	0,935	0,914
0,45-12 kV	0,918	0,891
< 0.45 kV	0,888	0,851

Ejemplo de aplicación de las correcciones para el cálculo de la eficiencia de referencia de la producción de la electricidad

Una planta construida en 2016 utiliza biogás como combustible, se haya ubicada en Teruel y está conectada a 25 kV. La misma autoconsume el 20% de su producción y exporta el resto.

De acuerdo con la tabla anteriormente mostrada, el valor base de referencia es 42,0%. Como Teruel se halla en la Zona de 11°C, el valor anterior debe aumentarse con 0,4 puntos, con lo que se obtiene un 42,4%.

Por otra parte la corrección por pérdidas en la red se estima ponderando los factores de exportación (0,935) y autoconsumo (0,914), leídos ambos para los 25 kV con lo que:

Factor corrección pérdidas en red = $0,935 \times 0,8 + 0,914 \times 0,2 = 0,935$

Considerando lo anterior, el valor de referencia corregido es:

$$\text{Ref. } E_{\eta} = 42,4 \times 0,935 = 39,644\%$$

3.3.2.- Valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de calor. (Ref. H_η)

La fuente a tomar para el cálculo del valor de referencia para la producción de calor es

el **REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2015/2402 DE LA COMISIÓN de 12 de octubre de 2015** por el que se revisan los valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de calor y electricidad, de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y el Consejo, y por el que se deroga la Decisión de Ejecución 2011/877/UE de la Comisión.

Los valores de referencia aplicables al biogás para instalaciones construidas a partir de 2016 son los siguientes en función del fluido caloportador:

- Agua caliente: 80%
- Vapor de agua: 75%. No obstante, si las centrales de vapor no tienen en cuenta el retorno de condensados en su cálculo de la eficiencia de la producción de calor por cogeneración, se utilizará un valor del 80%.
- Gases calientes: en este caso cabe distinguir dos situaciones en función de la temperatura de dichos gases:
 - a. Si la temperatura es igual o superior a 250°C se adoptará un valor de 72%.
 - b. Si la temperatura es inferior a 250°C el valor a utilizar será el 75%.

4.- Descripción demandas y justificación.

Los valores utilizados para calcular la eficiencia de la cogeneración y el ahorro de energía primaria se determinarán sobre la base del funcionamiento previsto o real de la unidad en condiciones normales de utilización durante un periodo de referencia de un año natural.

Para justificar el valor de H_η, se indicarán al menos:

- Descripción de puntos de consumo térmico actuales y previstos: sistemas consumidores dentro del proceso general del establecimiento, vector energético (agua caliente, vapor saturado, etc.), temperaturas de trabajo, equipamiento, etc.
- Datos históricos de demanda. Estacionalidad
- Justificación de la demanda prevista y la cubierta con el calor de cogeneración.

5 - Documentación de referencia

- **Orden TED/706/2022**, de 21 de julio, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a proyectos singulares de instalaciones de Biogás, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

- **Resolución de 27 julio de 2022** del Consejo de Administración de E.P.E. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Primera convocatoria del programa de incentivos a proyectos singulares de instalaciones de biogás, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Resolución de 27 de julio de 2022 del Consejo de Administración de E.P.E. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), M.P)

- **Real Decreto 616/2007**, de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración que incorpora al derecho español el contenido de la Directiva 2004/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE.
- el **Real Decreto 56/2016**, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía
- **Directiva 2012/27/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE Texto pertinente a efectos del EEE (última corrección 01/01/2021 versión consolidada)
- **REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2015/2402 DE LA COMISIÓN de 12 de octubre de 2015** por el que se revisan los valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de calor y electricidad, de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y el Consejo, y por el que se deroga la Decisión de Ejecución 2011/877/UE de la Comisión.
- **Guía técnica** para la medida y determinación del calor útil, de la electricidad y del ahorro de energía primaria de cogeneración de alta eficiencia.

