

Certificados de Ahorro Energético (CAE)

Alfredo Cadórniga Pedrosa
Departamento de Subvenciones y Registros
Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN)

Octubre, 2024

¿Por qué ahorrar energía?

Directiva de eficiencia energética:....2012/27.....2018/2002..... **2023/1791**

EFICIENCIA

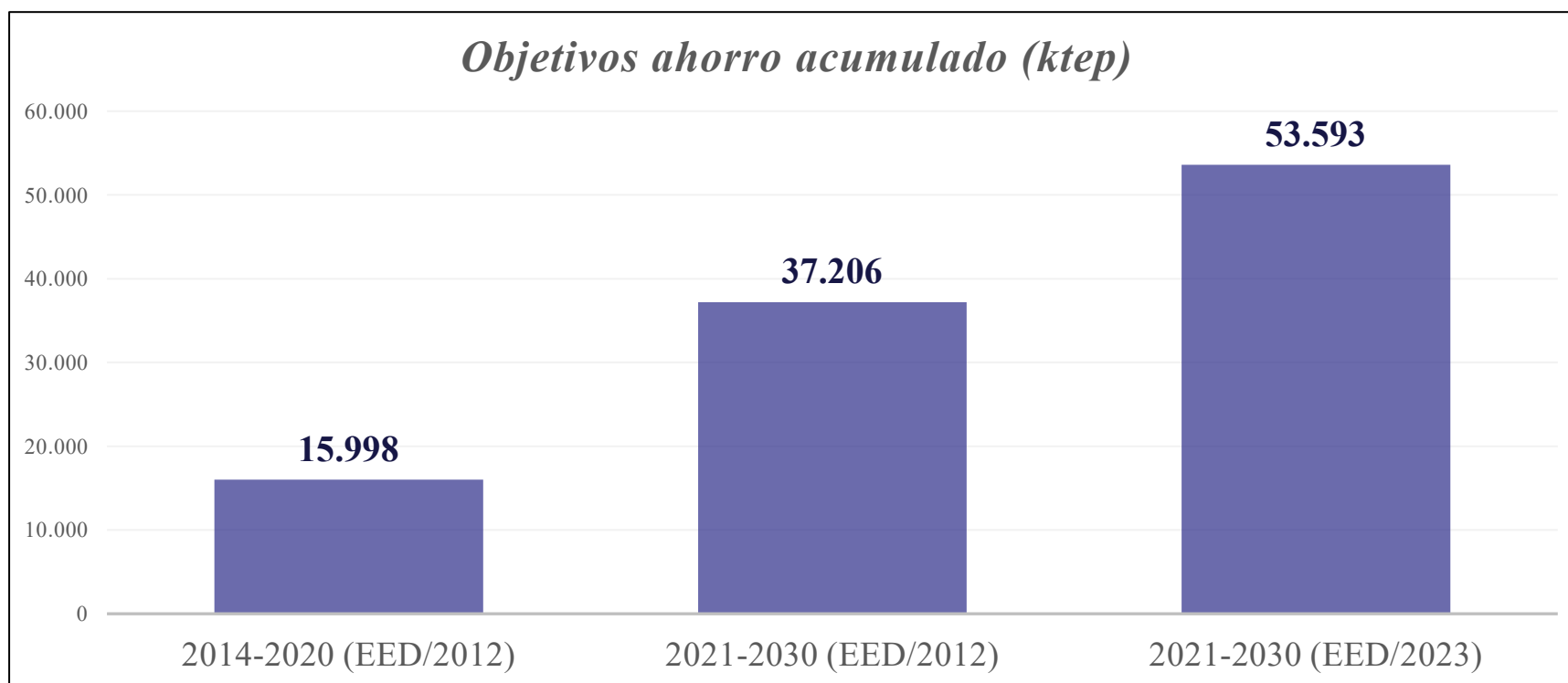
La AIE pide a los gobiernos duplicar la eficiencia energética

"Los gobiernos deben acelerar la acción y el sector privado también debe desempeñar su papel" ha destacado Fatih Birol

23/05/2024 · Redacción

Objetivos de Ahorro de Energía Final en España

- **DIRECTIVA 2012/27/UE**, relativa a la eficiencia energética (derogada).
- **Directiva (UE) 2023/1791**, del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955.

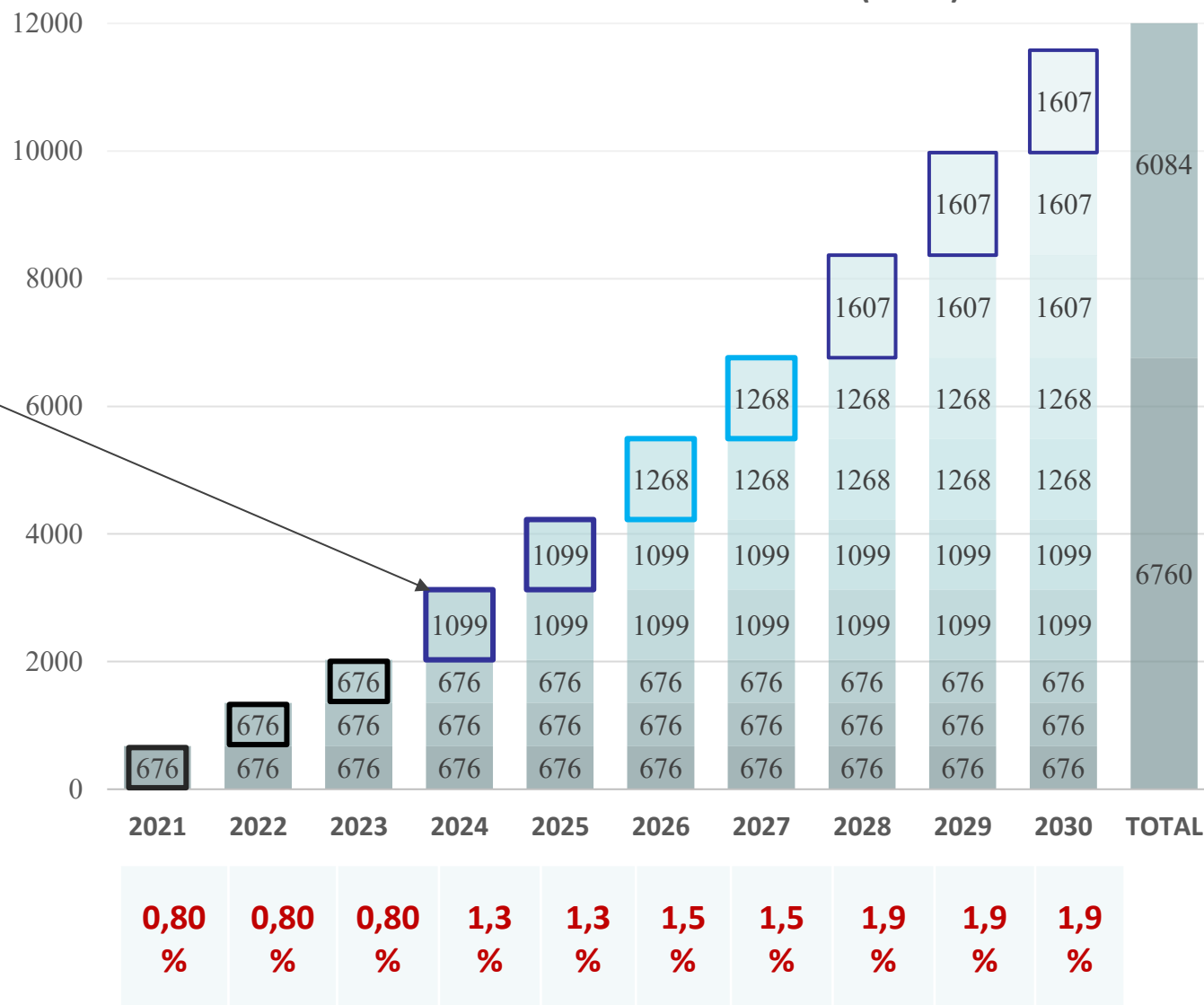


Objetivos de Ahorro de Energía Final en España (Directiva 2023/1791)

Ahorro de energía
final en 2024:
1.099 ktep =
12.781 GWh

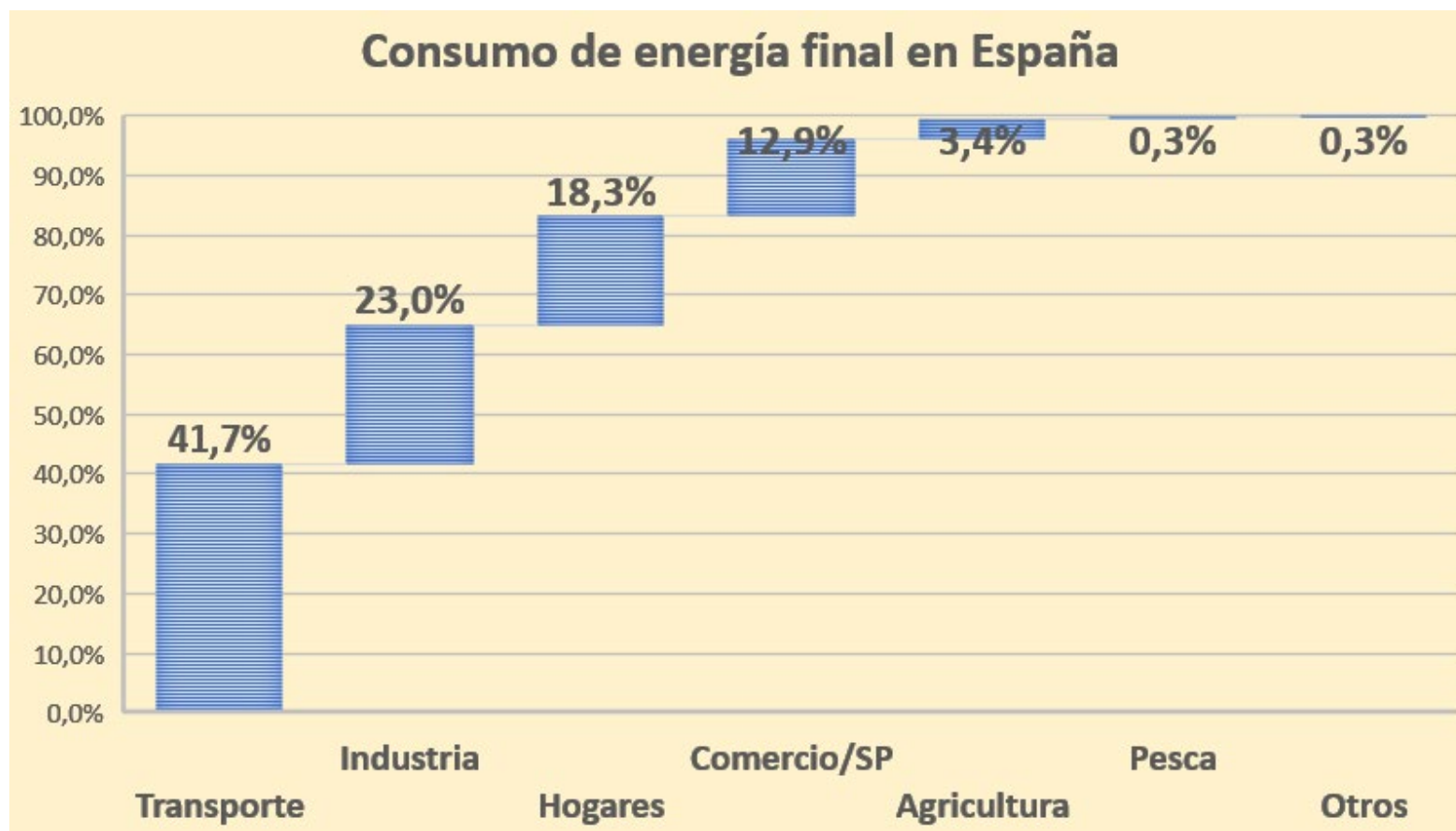
Ahorro
acumulado
2021/2030:
53.593 ktep

AHORROS ANUALES Y ACUMULADO (KTEP)



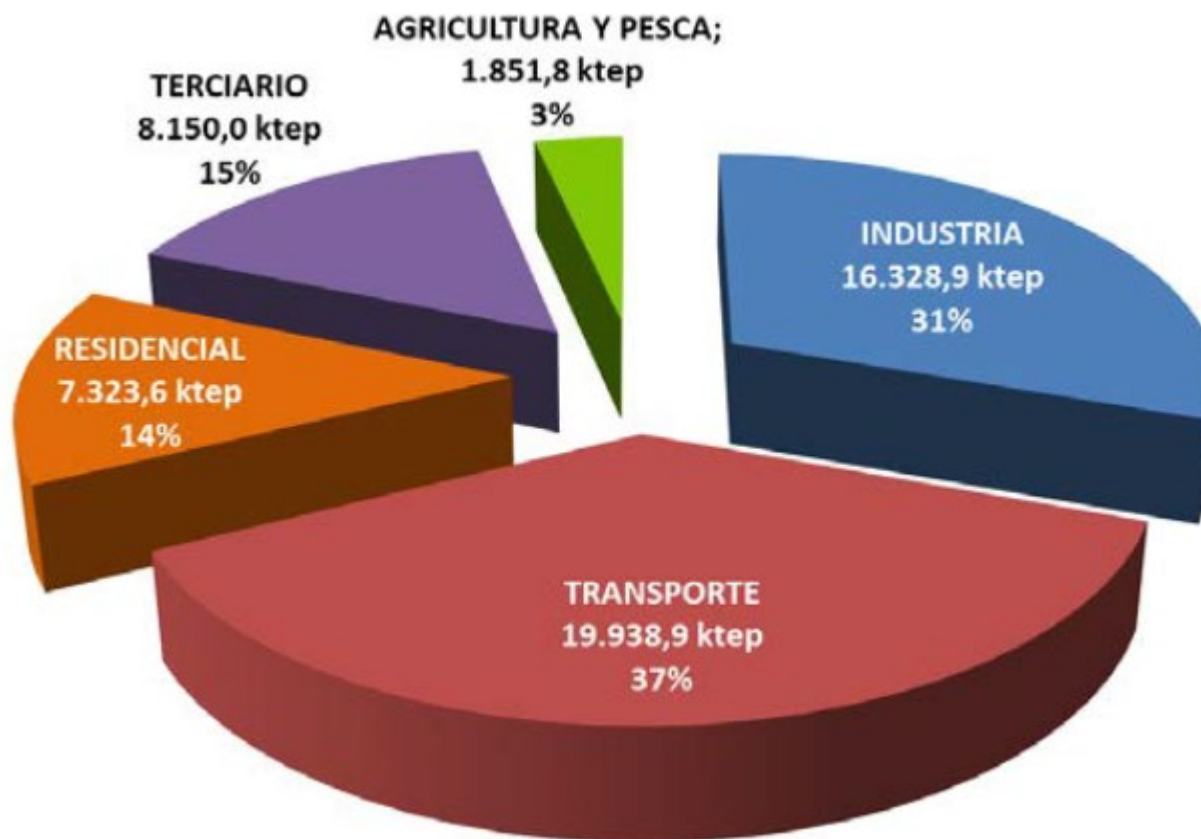
¿Dónde conseguir los ahorros de energía objetivo?

Consumo de energía final en 2023 (ktep)	82.029
Consumo no energético final	5.542
Consumo final de energía	76.831



Objetivo de Ahorro de Energía Final acumulado 2021 - 2023

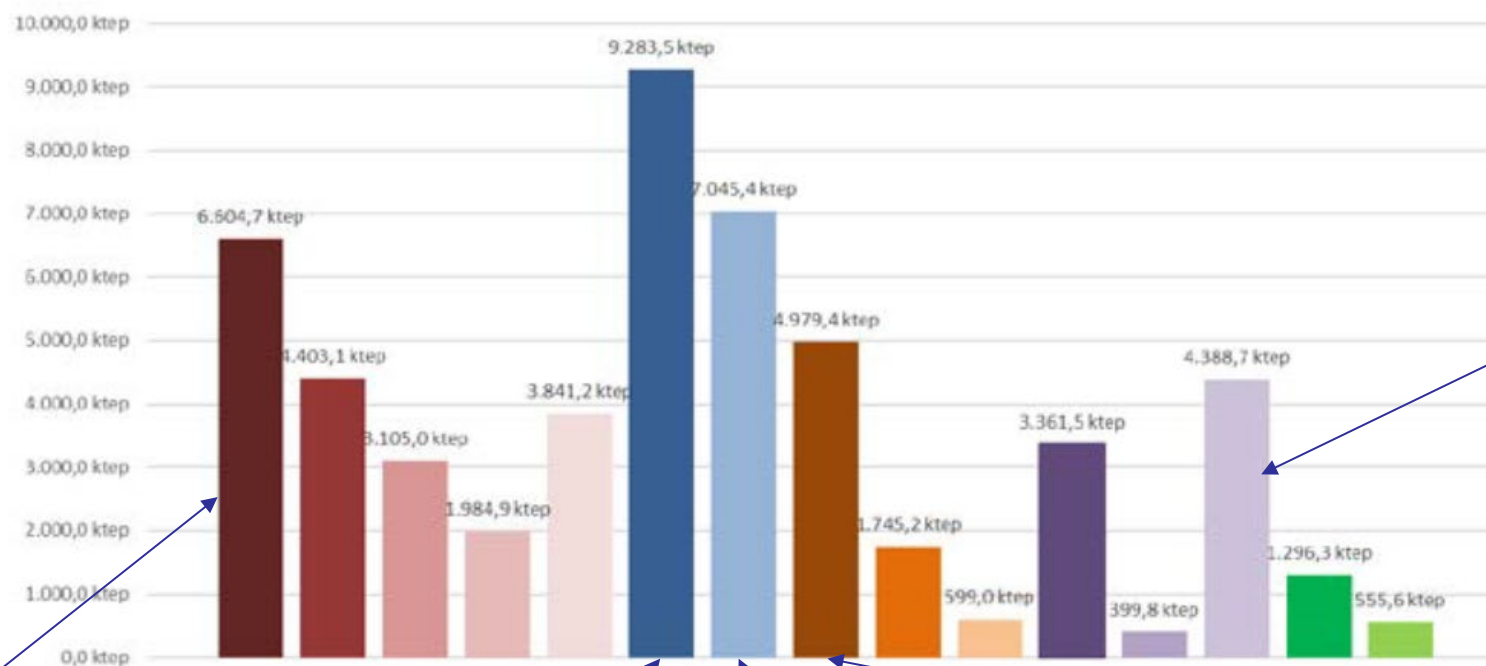
PNIEC actualizado (RD 986/2024, de 24 de septiembre)



Fuente: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 (PNIEC). Actualizado 2024

¿Dónde conseguir los ahorros de energía objetivo?

Medidas de ahorro de energía PNIEC para el periodo 2021-2030 (ktep)



3º. Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal

1º. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de **procesos de industrias no energéticamente intensivas**

2º. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de **procesos de industrias energéticamente intensivas**

4º. Eficiencia energética en **edificios existentes** del sector residencial

5º. Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes **instalaciones de climatización** del sector terciario e infraestructuras públicas

Los CAEs en el PNIEC 2023

2030	PNIEC 2020/ Hojas de ruta	PNIEC 2023
Eólica Incluida eólica offshore	50 GW 1-3 GW	62 GW 3 GW
Solar FV Incluido Autoconsumo	39 GW 9 – 14 GW	76 GW 19 GW
Hidrógeno renovable: potencia electrolizadores	4 GW	12 GW
Biogás	10,4 TWh	20 TWh
Almacenamiento	20 GW	22,5 GW
Eficiencia en la edificación. Rehabilitación de viviendas	1.200.000	1.377.000
Vehículo eléctrico	5 millones	5,5 millones
Electrificación (% sobre energía final)	32%	35%
Demanda eléctrica (vs. 2019)	+ 5%	+ 34%

También se movilizarán inversiones dirigidas a la rehabilitación de edificios mediante el Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE, medida 2.23), que permitirá invertir a los sujetos obligados del SNOEE de la forma más eficiente posible en actuaciones de **rehabilitación energética de edificios**, tanto de carácter replicable como singular, emitiendo y liquidando los certificados correspondientes.

- **Ley 18/2014** (Directiva 2012/27):
 - Crea el sistema nacional de obligaciones de eficiencia energética, SNOEE.
 - Establece obligaciones de aportación de los “**SUJETOS OBLIGADOS**” al Fondo Nacional de Eficiencia Energética (FNEE).
 - *Habilita la creación de un sistema de acreditación de ahorros de energía final mediante la emisión de Certificados de Ahorro Energético (CAE).*
- Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético.

- Los ***Certificados de Ahorro de Energía (CAE)*** son una herramienta que vienen a apoyar el objetivo de descarbonización (Directiva Eficiencia Energética - PNIEC).
- Es un **sistema de acreditación** del ahorro de energía final anual.
- Facilita el cumplimiento de las **obligaciones de ahorro** de energía final.
- Permite **obtener ingresos** a empresas y particulares que inviertan en ahorro de energía.

- **Sistema voluntario** para “sujetos obligados” y consumidores.
- Busca aumentar las **inversiones en eficiencia energética**.
- Ofrece **monetizar el ahorro** de los consumidores finales (€/kWh.año).
- Promueve las relaciones **entre empresas** (coordinado desde la Administración).
- **No son subvenciones**, ni tasas, ni peajes, ni certificados de eficiencia energética de edificios.

Cumplimiento de las Obligaciones de ahorro



CAE – Certificado de Ahorro Energético: documento electrónico que establece el reconocimiento fehacientemente del *ahorro anual de consumo de energía final*, derivado de una actuación de eficiencia energética **estandarizada** (catálogo) o singular.

1 CAE = 1 kWh de ahorro de energía final anual (sin decimales)

Obligaciones 2024 de aportación al FNEE

Orden TED/268/2024, de 20 de marzo, por la que se establecen las obligaciones de ahorro energético, el cumplimiento mediante Certificados de Ahorro Energético y la aportación mínima al Fondo Nacional de Eficiencia Energética para el año 2024.

Listado de 450 empresas obligadas a aportar fondos.

(270 SUJETOS OBLIGADOS > 50MWh de ahorro).

- Comercializadoras de electricidad (ee).
- Comercializadoras de gas (g).
- Operadores de productos petrolíferos al por mayor (pp).
- Operadores de gases licuados de petróleo al por mayor (glp).

Equivalencia
financiera:

182,37 €/MWh

de ahorro de
energía final anual

	Ventas 2022 (GWh)	Obligación ahorro 2024 (GWh)	Importe económico equivalente a la obligación de ahorro 2024, sin CAE (€)	Importe económico mínimo a ingresar al FNEE, liquidando CAE por el 65 % (€)
Totales:	803.774,03	4.298,61	783.950.547,30	274.382.691,56

Las 9 empresas con mayores obligaciones de ahorro en 2024

Razón social	Ventas 2022 (GWh)	Obligación ahorro 2024 (GWh)	Importe económico equivalente a la obligación de ahorro 2024, sin CAE (€)	Importe económico mínimo a ingresar al FNEE, liquidando CAE por el 65 % (€)
REPSOL COMERCIAL DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS, SA.	153.382,58	820,294452	149.599.701,91	52.359.895,67
ENDESA ENERGÍA, SA.	90.925,16	486,270381	88.682.672,31	31.038.935,31
CEPSA COMERCIAL PETROLEO, SAU.	80.695,46	431,561624	78.705.262,58	27.546.841,90
IBERDROLA CLIENTES, SOCIEDAD ANONIMA.	55.374,91	296,146602	54.009.195,38	18.903.218,38
BP ENERGÍA ESPAÑA, SAU.	42.561,83	227,621899	41.512.127,85	14.529.244,75
GAS NATURAL COMERCIALIZADORA, SA.	35.646,25	190,637174	34.767.106,35	12.168.487,22
GALP ENERGIA ESPAÑA, SAU.	32.697,13	174,865209	31.890.723,07	11.161.753,07
NATURGY IBERIA, SA.	24.869,00	133,00013	24.255.655,72	8.489.479,50
EDP CLIENTES, SOCIEDAD ANÓNIMA.	15.363,20	82,162837	14.984.297,32	5.244.504,06

66%

518.406.742,49

181.442.359,86

Participantes en el sistema CAE

Usuario final o beneficiario:

titular, arrendatario u ocupante de las instalaciones donde se ejecutan actuaciones generadoras de ahorros energéticos.

PROPIETARIA del ahorro de energía final:

- a) Persona que hace las inversiones de eficiencia energética o las promueve.
- b) SO o SD que recibe la cesión del ahorro (firma de convenio CAE)

Sujeto obligado (SO):

empresas
comercializadoras de gas,
electricidad, productos
petrolíferos y GLP (SNOEE)

Sujeto delegado (SD):

puede asumir
obligaciones de ahorro
de SO (**contrato de
delegación**).

Verificador del ahorro energético:

entidad acreditada por
ENAC.

Gestor Autónomico del CAE: órgano competente de la comunidad autónoma que valida el expediente CAE.

Coordinador Nacional del Sistema CAE: órgano de la AGE que gestiona el sistema CAE (SGEAE-MITERD).

Mercado de ahorros y Mercado de CAEs

Mercado primario de ahorros

- No regulado (plataformas privadas).
- **Producto:** ahorros energía anual documentados.
- **Oferta:** propietarios de ahorros.
- **Demanda:** sujetos obligados y delegados.
- **Intermediarios:** (captadores de ahorros) instaladores, consultoras, oficinas de rehabilitación, asociaciones sectoriales. Pueden firmar ***contratos de cesión de ahorros***.
- **Precio:** (referencia equivalencia financiera) precio de compra del secundario – márgenes de gestión.

Mercado secundario de CAEs

- Regulado, bilateral, plataforma electrónica de gestión (MITERD).
- **Producto:** CAEs (apuntes electrónicos en plataforma oficial).
- **Oferta:** sujetos obligados/delegados.
- **Demanda:** obligaciones de ahorros de la Administración / SO.
- **Intermediarios:** mercado cerrado a sujetos obligados y delegados.
- **Precio:** libre en intermediación (referencia equivalencia financiera)

A. ACTUACIONES ESTANDARIZADAS:

- Conjunto de **fichas técnicas** con actuaciones fácilmente replicables que da derecho a la emisión de un CAE válido.
- **Catálogo** según Orden TED/845/2023, de 18 de julio (última modificación de Resolución de 18 de octubre de 2024).
- Ahorro energético anual mediante **fórmula de cálculo** (algunas actuaciones requieren mediciones previas).

B. ACTUACIONES SINGULARES

- Actividades **no estandarizables**.
- **Actuaciones específicas** vinculadas a instalaciones concretas.
- **Requieren medida y verificación** mediante equipos de monitorización de consumos.

Fichas del catálogo de medidas estandarizadas

El Catálogo incluye **114 fichas** de medidas estandarizadas de eficiencia energética, en 5 sectores:

- Agricultura (2)
- Industrial (28)
- Terciario (36)
- Residencial (28 + 15S)
- Transporte (5)

Tipos de actuaciones del catálogo:

1. Procesos industriales
2. Envolverte de edificios.
3. Climatización (frío)
4. Calefacción/ACS.
5. Iluminación.
6. Rehabilitación integral de edificios.
7. Automatización y control de edificios.
8. Electrodomésticos.
9. Movilidad.

Algunas medidas
se repiten en más
de un sector

IND040	Sustitución caldera de combustible fósil existente por bomba de calor
TER100	Sustituir caldera de combustión existente por bomba de calor de accionamiento eléctrico
RES060	Sustituir caldera de combustión por una bomba de calor de accionamiento eléctrico

Definición de la actuación de ahorro

Título de la ficha, código, sector

1. Ámbito de aplicación

Definición de la actuación

2. Requisitos

Requisitos a cumplir

3. Cálculo del ahorro de energía

Fórmula de cálculo [kWh / año]

4. Resultado del cálculo

Cuánto ahorro [kWh / año]

5. Documentación para justificar ahorros:

Prueba e identificación

Datos Convenio CAE

Resultados de ahorro

Documentos de respaldo (CEEE, etc.)

Facturas

Fotografías (antes/después) y geolocalización

Anexos

Declaración responsable de ayudas recibidas o solicitadas

Anexos técnicos para el cálculo de los ahorros

Estructura de una ficha

Fórmula o tabla

Definición

Ámbito
de aplicación

Requisitos

Cálculo
del ahorro

Resultado
del cálculo

Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes, superficie afectada inferior al 25%

FICHA

Código provisional: PER-01.1

Código definitivo:

Fecha de Caducidad:

Sector: Residencial

Revisión: Fecha: Modificación: Apartado:

1. Ámbito de aplicación

Intervención en menos del 25% de la superficie de la envolvente térmica de un edificio de vivienda ya existente.

2. Requisitos

La intervención debe afectar a menos del 25% de la superficie de la envolvente final o completa del edificio, definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de Edificación, CTE¹.

3. Cálculo de CAES

El ahorro de energía se medirá en términos de energía final, medida en kWh/año, de acuerdo con la siguiente expresión, considerando las características del edificio, materiales y zona climática:

$$AE = (U_i - U_f) \cdot S \cdot G \cdot f_e \cdot 1/1000$$

Donde,

AE: Ahorro de energía final kWh/año

U_i: Transmisión térmica de los elementos afectados de la envolvente antes de la actuación* W/m²·K

U_f: Transmisión térmica de los elementos afectados de la envolvente después de la actuación W/m²·K

G: Gradiente hora según zona climática, referenciado a 18°C para calefacción y 25°C para refrigeración h·K

S: superficie de la envolvente afectada m²

f_e: factor estacional adicional, con valor 1,1

4. Resultado del cálculo

AE	U _i	U _f	S	G	f _e

Firma: _____

NIF: _____

Firma: _____

5. Justificación documental para justificar los ahorros de la actuación y su realización.

- Convenio CAE de la transmisión de los ahorros, incluyendo:
 - Identificación y firma entre las partes: propietario inicial del ahorro y sujeto obligado, delegado o intermediario.
 - Valoración económica:
 - Inversión total (€)
 - Subvención(es) concedida(s) (€)
 - Valor de las deducciones fiscales (€)
 - Valor justificado del ahorro (€)
- Primera página de la ficha con el resultado de los ahorros energéticos que se hayan determinado según su metodología aplicada de cálculo (tabla "Resultado del cálculo" rellena).
- Certificado eficiencia energética (CEE) registrado antes del inicio de la actuación, incluyendo el informe de evaluación energética del edificio en formato XML. En el caso de que no se disponga del CEE antes del inicio de la actuación, declaración responsable del técnico competente según anexo I.
- Certificado final de obra terminada suscrito por el director o responsable de la obra.
- Factura(s) justificativas de la inversión realizada.
- Fotos aplicadas, y con referencia temporal del inmueble inmediatamente antes, durante y después de la actuación.
- Declaración jurada del beneficiario de haber (o no haber) solicitado y/u obtenido ayudas públicas para la actuación (que son compatibles), según modelo adjunto. (Anexo II)
- Anexos I y II de esta ficha, firmados.

Resultado de aplicación de la
fórmula o tabla

ANEXO TÉCNICO

DECLARACIÓN
RESPONSABLE
(SUBVENCIONES)

**ANEXO I
DECLARACIÓN RESPONSABLE DE LOS VALORES DE LA
TRANSMITANCIA TÉRMICA**

El técnico competente según el artículo 20 del Real Decreto 1393/2001, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios (o según las disposiciones que lo modifiquen según su disposición final sexta)

DECLARA:

11. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.

12. Que ha calculado el resultado objeto de entrega en su documento técnico, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____, Dicha visita ha tenido lugar el día(s) _____.

13. Que en el cálculo de la **transmitancia** se ha determinado conforme al apartado 2.1 del DB HEI del CTE, o en su defecto a las pruebas y ensayos que haya utilizado, siendo los resultados:

Elemento	Superficie (m²)	Coeficiente térmico U _i (W/m²·K)	Resultado U _i (W/m²·K)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

En _____ de _____ de _____.

Técnico Firmante: _____

NIF: _____

Firma: _____

**ANEXO II
DECLARACIÓN JURADA DE OTRAS AYUDAS PÚBLICAS SOLICITADAS
O RECIBIDAS**

El técnico competente según el artículo 20 del Real Decreto 1393/2001, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios (o según las disposiciones que lo modifiquen según su disposición final sexta)

DECLARA:

11. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.

12. Que ha calculado el resultado objeto de entrega en su documento técnico, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____, Dicha visita ha tenido lugar el día(s) _____.

13. Que en el cálculo de la **transmitancia** se ha determinado conforme al apartado 2.1 del DB HEI del CTE, o en su defecto a las pruebas y ensayos que haya utilizado, siendo los resultados:

Elemento	Superficie (m²)	Coeficiente térmico U _i (W/m²·K)	Resultado U _i (W/m²·K)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

En _____ de _____ de _____.

Técnico Firmante: _____

NIF: _____

Firma: _____

<https://www.miteco.gob.es/es/energia/eficiencia/cae/catalogo-de-fichas/catalogo-vigente-de-fichas.html>



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Castellano ▾ | Buscar 🔍

Ministerio Energía Medio Ambiente ▾ Reto Demográfico Servicios ▾

Home > Energía > Eficiencia Energética > Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE) > Catálogo de Fichas > Fichas vigentes

Catálogo de Fichas



Fichas vigentes



SECTOR AGRARIO

SECTOR INDUSTRIAL

SECTOR TERCIARIO

SECTOR RESIDENCIAL

SECTOR TRANSPORTE

Fichas vigentes

La información publicada en este sitio web es una recopilación de las órdenes ministeriales y resoluciones publicadas en el Boletín Oficial del Estado (BOE) el 3 de julio de 2024 de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica el Anexo I de la Orden TED/845/2023, de 18 de julio, por la que se aprueba el catálogo de medidas estandarizadas de eficiencia energética.

El usuario de este sitio web asume la responsabilidad de consultar el BOE para conocer la información oficial y vinculante.

○ [Catálogo de medidas estandarizadas de eficiencia energética del Sistema de CAE.](#)

SECTOR AGRARIO	
SECTOR INDUSTRIAL	
SECTOR TERCIARIO	
SECTOR RESIDENCIAL	
SECTOR TRANSPORTE	

Ficha

ANEXO II

Informe justificativo de la demanda de aire comprimido

D/ D^a.....,de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

1. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
2. Que ha visitado el inmueble objeto de la sustitución del compresor neumático, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
3. Que del resultado de la visita se ha elaborado la siguiente tabla que justifica la demanda de aire neumático, expresada en Nm³/min.
4. Que, una vez ejecutada la actuación y conforme al nuevo esquema neumático que se adjunta, se han realizado las pruebas y mediciones de las variables con que los siguientes resultados:

Equipo	C = Consumo (m ³ /s)	N = Unidades	U = Tasa de uso (%)	F = Factor Simultaneidad	Q = Caudal requerido (Nm ³ /min) = C*N*U*F
Pequeños consumidores					
1..					
2					
3					

¹ Tomar

² Demanda de uso capacidad

³ Valor de referencia: 1,320 l/s. Este valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que oñezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado

de aire

as de

o de

min

min

te tasa
valor la

**DA: Requiere
pruebas y
mediciones**

Ejemplo de cálculo de ahorros con fichas

Ficha	TER020: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios terciarios con superficie afectada inferior o igual del 25 % de la envolvente térmica final
-------	---

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El ahorro de energía se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \sum_{j=1}^n (U_i - U_f)_j \cdot S_j \cdot G$$

Donde:

F_P	Factor de ponderación ²	1
U_i	Transmitancia térmica del elemento o elementos j de la envolvente térmica afectada, antes de la actuación	W/m ² K
U_f	Transmitancia térmica del elemento o elementos j de la envolvente térmica afectada, después de la actuación	W/m ² K
S	Superficie del elemento j que compone la envolvente térmica afectada	m ²
G	Coefficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas]· K/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

ANEXO II

Valores del coeficiente G según zona climática

Climas peninsulares, Illes Balears, Ceuta y Melilla (valores en miles de horas K/año)

		Zona climática invierno (ZCI)				
		A	B	C	D	E
Zona climática verano (ZCV)	1			44	60	74
	2			45	60	
	3	25	32	46	61	
	4	26	33	46		

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ejemplo de cálculo de ahorros con fichas

Ficha

RES060: Sustitución de caldera de combustión por una bomba de calor de accionamiento eléctrico.

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot [(D_{CAL} \cdot S) \cdot (1/\eta_i - 1/SCOP_{bdc}) + D_{ACS} \cdot (1/\eta_i - 1/SCOP_{dhw})]$$

D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio o vivienda según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² · año
S	Superficie útil habitable del edificio o vivienda	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía en agua caliente sanitaria del edificio o vivienda según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera combustible fósil ⁵ sobre energía final referido a PCS ^{6, 7}	0,92
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba calor en calefacción ⁸	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁹	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

Datos generales

Normativa vigente	NBE-CT-79	?	Año construcción	2005
Tipo de edificio	Vivienda Individual			
Provincia/Ciudad autónoma	Valladolid	Localidad	Valladolid	Zona climática
				HE-1 HE-4 D2 IV

Definición edificio

Superficie útil habitable	65	m ²
Altura libre de planta	2.40	m
Número de plantas habitables	1	
Ventilación del inmueble	0.75	ren/h
Demanda diaria de ACS	84	l/día
Masa de las particiones internas	Media	

☐ Se ha ensayado la estanqueidad del edificio



























Imagen edificio

Plano situación

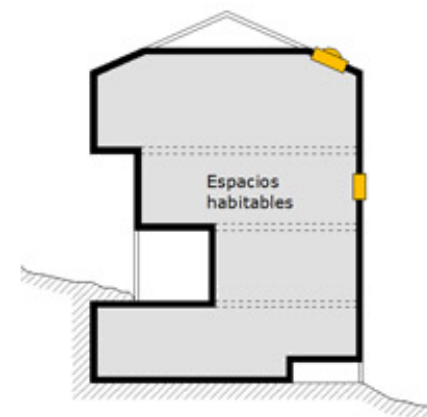
Datos administrativos Datos generales Envoltente térmica Instalaciones Calificación Energética

Edificio Objeto

-  **fachada SE**
 -  **v1 salon**
 -  **v2 dormitorios**
 -  **v3 cocina**
 -  **PT Pilar integrado en fachada**
 -  **PT Encuentro de fachada co**
 -  **PT Contorno de hueco-v1 sa**
 -  **PT Caja de Persiana-v1 salo**
 -  **PT Contorno de hueco-v2 dc**
 -  **PT Caja de Persiana-v2 dorr**
 -  **PT Contorno de hueco-v3 co**
-  **fachada SE baño**
 -  **v5 baño**
 -  **PT Encuentro de fachada co**
 -  **PT Contorno de hueco-v5 ba**
-  **fachada SO tend**
 -  **v9 tendedero**
 -  **PT Encuentro de fachada co**
 -  **PT Contorno de hueco-v9 te**
-  **fachada NE tend**
 -  **PT Encuentro de fachada co**
-  **Medianería SO**
-  **Cubierta con aire**
 -  **PT Encuentro de fachada co**

Envoltente térmica del edificio

- ☐ Cubierta
- ☐ Muro
- ☐ Suelo
- ☐ Partición interior
- ☒ Hueco/Lucernario
- ☐ Puente térmico



Hueco/Lucernario

Nombre
Cerramiento asociado

Orientación

Dimensiones

Longitud m
Altura m
Multiplicador
Superficie m²
Porcentaje de marco %

Características

Permeabilidad del hueco m³/hm²
Absortividad del marco
☒ Dispositivo de protección solar
Patrón de sombras
☒ Doble ventana

Parámetros característicos del hueco

Propiedades térmicas
U vidrio W/m²K
g vidrio
U marco W/m²K

Vidrio seleccionado
Marco seleccionado

Edificio Objeto

🔥 Calefacción y ACS centralizada

Instalaciones del edificio

- ☐ Equipo de ACS ☐ Contribuciones energéticas
- ☐ Equipo de sólo calefacción
- ☐ Equipo de sólo refrigeración
- ☐ Equipo de calefacción y refrigeración
- ☒ Equipo mixto de calefacción y ACS
- ☐ Equipo mixto de calefacción, refrigeración y ACS

Equipo mixto de calefacción y ACS

Nombre

Calefacción y ACS centralizada 1

Zona

Edificio Objeto

Características

Tipo de generador

Caldera Baja Temperatura

Tipo de combustible

Gas Natural

Demanda cubierta

	ACS	Calefacción
Superficie (m2)	65.0	65.0
Porcentaje (%)	100	100

Rendimiento medio estacional

Rendimiento estacional

Estimado según Instalación

Rendimiento medio estacional
(ACS y Calefacción)

88.2

%

Potencia nominal

350

kW

Carga media real β_{cmb}

0.26

?

Aislamiento de la caldera

Bien aislada y mantenida

Rendimiento de combustión

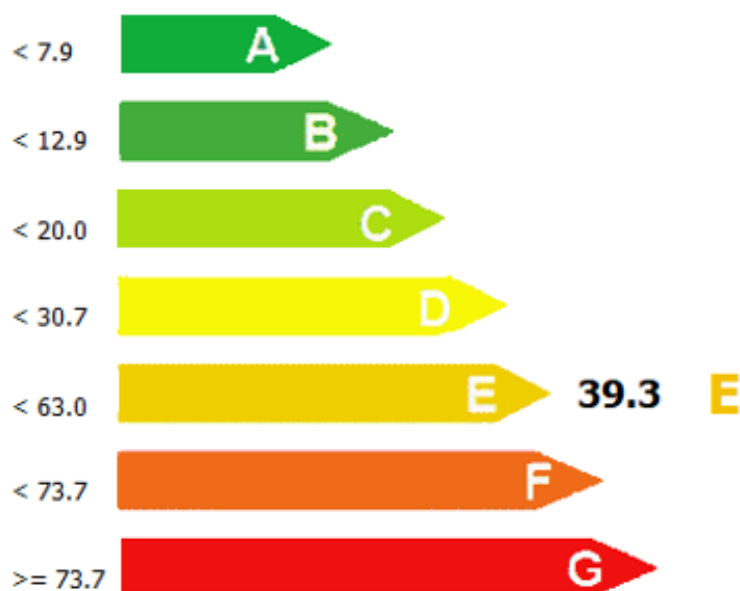
94

%

☐ Con Acumulación

Calificación energética de edificios

Indicador kgCO₂/m²



39.3 E

Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m ²)	109.8	E
Demanda de refrigeración (kWh/m ²)	2.8	B
Emisiones de calefacción (kg CO ₂ /m ²)	31.4	E
Emisiones de refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	0.5	A
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	7.5	G

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
<div> <div>< 35.3 A</div> <div>35.3-57.2 B</div> <div>57.2-88.7 C</div> <div>88.7-136.3 D</div> <div>136.3-284.7 E</div> <div>284.7-333.1 F</div> <div>≥ 333.1 G</div> </div>	<div> <div>< 7.9 A</div> <div>7.9-12.9 B</div> <div>12.9-20.0 C</div> <div>20.0-30.7 D</div> <div>30.7-63.0 E</div> <div>63.0-73.7 F</div> <div>≥ 73.7 G</div> </div>
186.1 E	39.3 E

Datos administrativos
Datos generales
Envolvente térmica
Instalaciones
Calificación Energética

Edificio Objeto
Calefacción y ACS centralizada

Instalaciones del edificio

☐ Equipo de ACS
☐ Contribuciones energéticas

☐ Equipo de sólo calefacción
☐ Equipo de sólo refrigeración
☐ Equipo de calefacción y refrigeración
☒ Equipo mixto de calefacción y ACS
☐ Equipo mixto de calefacción, refrigeración y ACS

Equipo mixto de calefacción y ACS

Nombre
Calefacción y ACS centralizada 1
Zona
Edificio Objeto

Características

Tipo de generador
Bomba de Calor
Tipo de combustible
Electricidad

Demanda cubierta

	ACS	Calefacción
Superficie (m2)	65.0	65.0
Porcentaje (%)	100	100

Rendimiento medio estacional

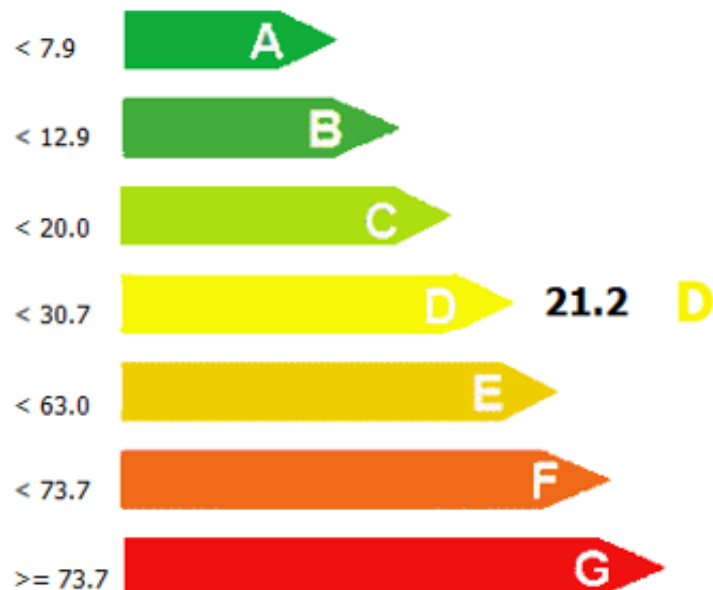
Rendimiento estacional
Estimado según Instalación
Antigüedad del equipo
Anterior a 1994
Rendimiento nominal
350 %

A.C.S	Rendimiento medio estacional	365.4 %
Calefacción	Rendimiento medio estacional	198.2 %

RES060 en un apartamento (6)

Calificación energética de edificios

Indicador kgCO2/m2



Edificio objeto

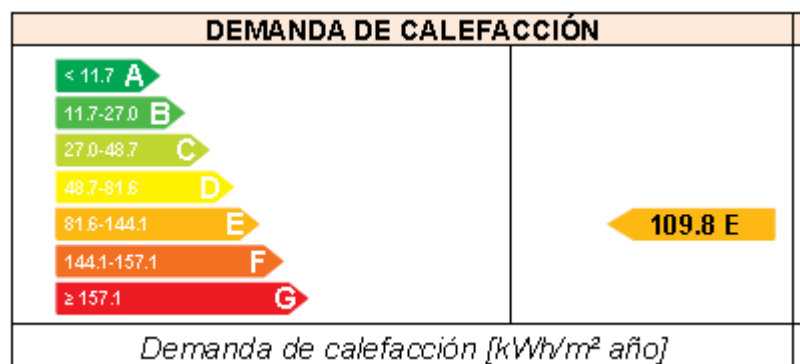
Demanda de calefacción (kWh/m ²)	109.8	E
Demanda de refrigeración (kWh/m ²)	2.8	B
Emisiones de calefacción (kg CO ₂ /m ²)	18.3	D
Emisiones de refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	0.5	A
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	2.4	C

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DÍOXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m² año]	
<div> <div>< 35.3 A</div> <div>35.3-57.2 B</div> <div>57.2-88.7 C</div> <div>88.7-136.3 D</div> <div>136.3-284.7 E</div> <div>284.7-333.1 F</div> <div>≥ 333.1 G</div> </div>	124.9 D	<div> <div>< 7.9 A</div> <div>7.9-12.9 B</div> <div>12.9-20.0 C</div> <div>20.0-30.7 D</div> <div>30.7-63.0 E</div> <div>63.0-73.7 F</div> <div>≥ 73.7 G</div> </div>	21.2 D

RES060 en un apartamento (7)

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot [(D_{CAL} \cdot S) \cdot (1/\eta_i - 1/SCOP_{bdc}) + D_{ACS} \cdot (1/\eta_i - 1/SCOP_{dhw})]$$



<EnergiaFinalVectores>

<GasNatural>

<Calefaccion>124.47</Calefaccion>

<Global>154.05</Global>

<ACS>29.58</ACS>

<Refrigeracion>0.00</Refrigeracion>

<Iluminacion>0.00</Iluminacion>

</GasNatural>

<ElectricidadResidencial>

Superficie	65 m2
Energía final ACS	29,58 kWh/m2 año
Rend estacional caldera	0,88
Demanda ACS	26,0304 kWh/m2 año
Demanda ACS total	1.691,98 kWh/año
Demanda Calefacción	109,8 kWh/m2 año
Demanda Calefacción total	7137 kWh/año
SCOP bdc	1,98 Dato Ce3X
SCOP dhw	3,65 Dato Ce3X
Ahorro EF calefacción	4.153,06
Ahorro EF ACS	1.375,55
	5.528,61 kWh / año
Precio estimado CAE	150 €/MWh
Ingreso por venta de ahorro	829,29 €

Objetivos

- Certificación de ahorros en **actividades no estandarizadas**
- **Rigor en la medida.** Medición individual compleja.

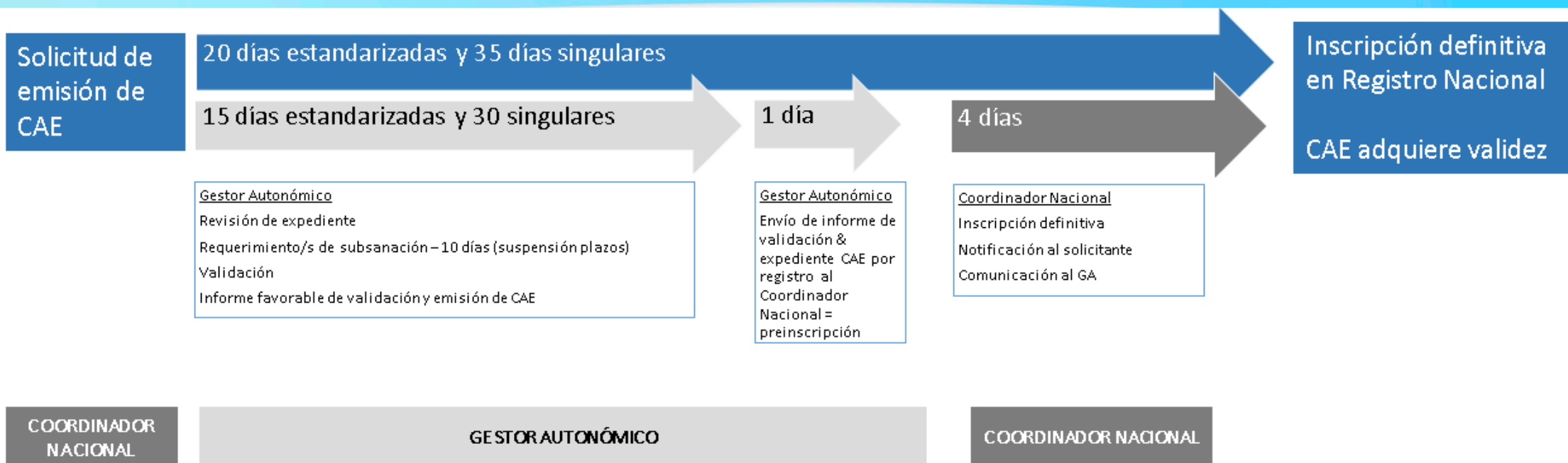
Fase previa (voluntaria)

- Actuaciones de más de **1 GWh** de ahorro
- **Informe** de verificador con la actuación y procedimiento de medida
- **Validación** MITERD vinculante

Metodología

- **Criterios marco:** Anexo V DEE: ingeniería, referencia, analíticos, estadísticos, normativos.
- Definición de **actuaciones** de ahorro energético y **procesos** afectados
- **Parametrización y formulación** del consumo energético
- **Cálculo de ahorros**
 - Cálculo de línea base
 - Cálculo de nuevo consumo promedio

Validación y emisión del CAE



- Cada solicitud de emisión de CAE deberá contemplar una **cantidad mínima de ahorro de energía de 30 MWh**.
- Un CAE podrá ser **emitido, registrado** (*Registro Nacional de CAE*) o **liquidado** hasta **tres años** después de haberse realizado la actuación.

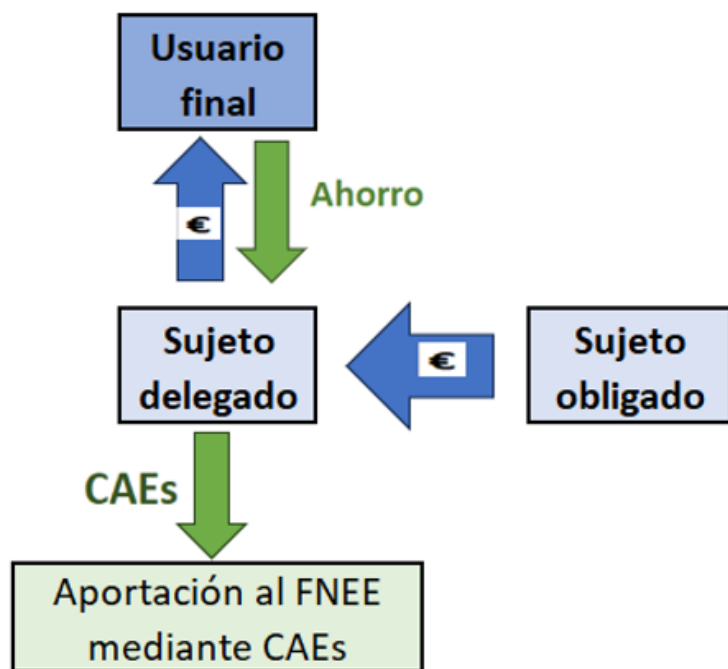
Liquidación de CAE

Un CAE emitido podrá ser **liquidado** hasta **tres años** después de ejecutar la actuación.

O puede ser **transferido** a otro SO/SD en el mercado de CAEs (bienes muebles negociables).

CONTRATO DE DELEGACIÓN SO-SD

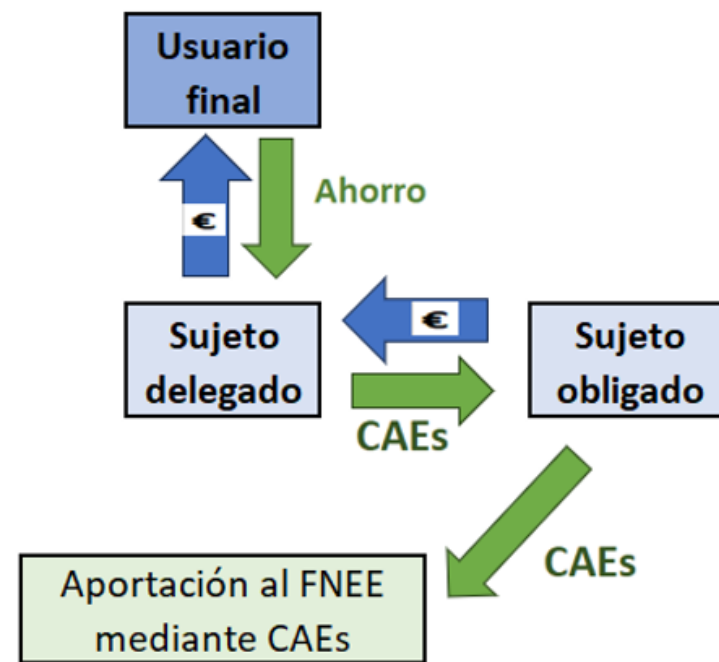
LIQUIDACIÓN POR SD



LIQUIDACIÓN POR SO



VENTA DE SD A SO



SUBVENCIONES FNEE

Plazo de concesión	1 año y 3 meses
Plazo de liquidación	2 años y 8 meses

Documentación y procedimiento **en base a la normativa de subvenciones**, BB.RR., orden de convocatoria, ley de subvenciones y reglamentos nacionales, leyes y reglamentos de subvenciones autonómicos, limitaciones del reglamento de exención por categorías de la Comisión, etc., etc., etc...

CAE

Plazo de emisión sin requerimiento	Promedio: 20 días
Plazo de emisión con requerimiento	Promedio: 45 días

Documentación y procedimiento **“privado”**, firma de contrato, emisión del informe de verificación, aportación de facturas, fotografías y documentación sobre inscripción de la actuación en los Servicios de Industria.

COMPARACIÓN CON ACTUACIONES SUBVENCIONADAS EN EDIFICIOS

Título del proyecto	Ahorro total (MWh)	Inversión total	Cuantía subvención	Porcentaje subvención	Aporte mediante CAE (150€/MWh)	Porcentaje CAE/Inversión
MEJORA DE LA ENVOLVENTE TERMICA	182	104.971	57.734	55,00%	27.248	25,96%
REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIO	233	159.672	52.427	35,00%	34.980	21,91%
REHABILITACION ENERGETICA EN EDIFICIO EXISTENTE	463	325.208	108.000	33,21%	69.396	21,34%
MEJORA ENVOLVENTE TÉRMICA EDIFICIO DE VIVIENDAS	239	201.012	145.468	75,00%	35.791	17,81%
REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIO	221	207.872	72.755	35,00%	33.218	15,98%
REHABILITACIÓN ENERGÉTICA FACHADAS Y CUBIERTAS	338	319.441	127.776	40,00%	50.709	15,87%

COMPARACIÓN CON ACTUACIONES SUBVENCIONADAS EN INDUSTRIA

Tipo Actuación	Ahorro total (MWh)	Inversión total	Cuantía subvención	Porcentaje subvención	Aporte mediante CAE (150€/MWh)	Porcentaje CAE/inversión
Mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales	14.393	4.334.268	1.000.000	23,07%	2.158.967	49,81%
Mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales	6.557	908.419	200.526	22,07%	983.529	108,27%
Mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales	4.014	990.000	296.852	29,99%	602.149	60,82%
Mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales	3.958	2.002.625	265.100	13,24%	593.665	29,64%
Mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales	3.826	839.875	224.135	26,69%	573.841	68,32%
Mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales	3.257	554.000	151.020	27,26%	488.494	88,18%

DATOS DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS - APLICACIÓN JCyL "AUDE" -

Tipos de medidas de ahorro energético implementadas	Nº de medidas	Inversión total medida (€)	Ahorro energía final medida (MWh/año)	Ratio inversión / ahorro anual (€/MWh)	Porcentaje del CAE frente a inversión (150€/MWh)
EQUIPOS DE PROCESO Y SISTEMAS AUXILIARES	6	295.800	6.466	46	328%
BOMBAS Y CIRCUITOS HIDRÁULICOS	1	10.975	107	103	146%
RECUPERACIÓN DE EFLUENTES TÉRMICOS	4	191.217	1.388	138	109%
GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	5	82.100	499	165	91%
INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	81	2.507.688	12.442	202	74%
CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN DE EDIFICIOS	7	126.361	546	231	65%
OTRAS MEDIDAS DE MEJORA	21	738.206	2.707	273	55%
GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR EN INDUSTRIA	3	392.000	1.358	289	52%
GESTIÓN ENERGÉTICA Y MONITORIZACIÓN	23	203.003	644	315	48%
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN EDIFICIOS	2	11.040	19	566	26%
INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES ELÉCTRICAS	7	1.648.382	2.438	676	22%
INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES TÉRMICAS	2	171.026	173	990	15%
TOTALES	162	6.377.797	28.787	333	45%

Mercado potencial de ahorros de energía en CyL – (2025 – 2030)

Castilla y León

Promedio consumo: 68.500 GWh/año

Objetivo CyL Directiva 2023/1791	
AÑO	Objetivo ahorro anual CyL (GWh)
2021	548
2022	548
2023	548
2024	891
2025	891
2026	1.028
2027	1.028
2028	1.302
2029	1.302
2030	1.302

SNOEE				
Total ahorros SNOEE (GWh)	Porcentaje SNOEE sobre el objetivo EED	FNEE (ahorro GWh)	Porcentaje CAE en el SNOEE	Estimación CAE en CyL (GWh)
105	19%	105	0	0
99	18%	99	0	0
166	30%	99	40%	66
300	34%	105	65%	195
356	40%	71	80%	285
463	45%	46	90%	416
514	50%	0	100%	514
716	55%	0	100%	716
781	60%	0	100%	781
846	65%	0	100%	846

Inversiones		
Equivalenci a financiera (€/MWh)	Ingresos FNEE	Mercado potencial CAE
137	14.411.849	0
137	13.532.086	0
166	16.489.620	10.993.080
182	19.079.953	35.434.199
187	13.361.589	53.446.356
193	8.932.351	80.391.156
199	0	102.225.791
205	0	146.707.641
211	0	164.846.040
217	0	183.940.706

POTENCIAL EMISIÓN CAE CyL - 2025-2030 (GWh): **3.559**

POTENCIAL INGRESOS CAE 2025-2030 (€): **731.557.691**

INVERSIONES INDUCIDAS 2025-2030 (€): **1.625.683.757**

Objetivo Ahorro SNOEE 2024:	4.298.610.000	kWh/a
Pocentaje de ahorro a CAE:	65%	
Ahorro máximo por CAE:	2.794.096.500	kWh/a

Cantidad total de ahorro de energía solicitado en España en 2024	
Nº de expedientes CAE	316
Ahorro de energía anual (kWh/año)	604.442.563

Cantidad total de ahorro de energía solicitado en Castilla y León en 2024	
Nº de expedientes CAE	13
Ahorro de energía anual (kWh/año)	138.773.228
<i>Porcentaje sobre CAE 2024</i>	<i>23%</i>

CONSIDERACIONES FINALES

- Sistema **voluntario** que busca impulsar el mercado de la eficiencia energética con **relaciones entre empresas (B2B)**.
- Fundamental la actuación de **intermediarios** (oficinas de rehabilitación, asociaciones sectoriales, etc.) para la activación de la demanda, impulsando el “**mercado de ahorros**”.
- Faltan avances en el **mercado de CAE**, aunque vamos por el buen camino: más SD acreditados (requisitos exigentes), más verificadores acreditados por ENAC; plataforma electrónica del Ministerio en 2024.
- Actuaciones CAE son **compatibles con programas de ayudas** distintas del FNEE.
- Esperamos que la **asignación de obligaciones de ahorro** a obtener mediante CAE se **incremente** significativamente en los próximos años.

¡Muchas gracias!