



Hangar de Gestair en Barajas (Madrid) · conductos radiantes GIRAD

DOSSIER TÉCNICO PARA INGENIERÍAS

Calefacción por radiación y biometano

Calor eficiente y renovable para grandes espacios y procesos industriales: naves, logística, hangares y polideportivos.

Lo esencial, en una página

Para calentar un recinto alto con energía renovable no hace falta electrificarlo todo. La radiación calienta personas, suelo y producto, no el volumen de aire, y con biometano lo hace con un gas renovable de la red.

35 bcm/año

Objetivo de la UE de producción de biometano sostenible en 2030.¹

-30 %

Consumo calculado de una nave de 12 m con radiación frente a aire caliente; -13 % frente a aire con destratificadores.²²

+100

Obras de referencia con equipos Fraccaro desde 2000: industria, logística, ferrocarril, hangares y deporte.

Por qué radiación con biometano

- **El mismo gas, renovable.** El biometano cumple la especificación de calidad de la red y se acredita con garantías de origen. Los equipos no cambian.
- **Menos energía donde el aire falla.** En la nave de referencia, con el mismo confort el aire está 1,5 K más frío y estratifica cinco veces menos.
- **Casi sin potencia eléctrica.** Unos 15 kW eléctricos para 9.600 m², frente a 600-750 kW de una bomba de calor aire-agua.
- **Respaldo normativo.** La UE y el PNIEC cuentan con el biometano para el calor industrial, y en el mercado de carbono ETS2, que empezará a aplicarse en 2028, el que cumple los criterios de sostenibilidad y se acredita computa con factor de emisión cero.^{1, 6, 10}

Encaja especialmente cuando

- El proceso necesita mantener a temperatura el suelo, las piezas o el producto.
- Basta con calentar zonas o puestos, o el uso es intermitente.
- La altura media supera los 6-8 m.
- Hay portones que se abren o una renovación de aire alta.
- La potencia eléctrica disponible es limitada.
- Hay acometida de gas en la parcela o cerca.

En recintos bajos, estancos y de uso continuo, o en obra nueva con suelo radiante, la bomba de calor suele ser mejor opción: lo comparamos en la página 8.

CONTENIDO

Biometano: el mismo gas, renovable	3
Respaldo oficial: Unión Europea	4
Respaldo oficial: España	5
Por qué radiación	6
Nota técnica: cuánto se ahorra	7
Radiación y bomba de calor	8
GIRAD, conductos radiantes	9
PANRAD, SUNRAD y WATERSTRIP	10
Casos destacados	11
Referencias	12-13
Fuentes	14
Servicio, CAE y contacto	15

Euro-Cobil, fundada en 1988, diseña, suministra y pone en marcha sistemas de calefacción por radiación del fabricante italiano Fraccaro, de la mano de los principales instaladores industriales. Tiene servicio técnico propio en Madrid y Bilbao y sistema de calidad ISO 9001.

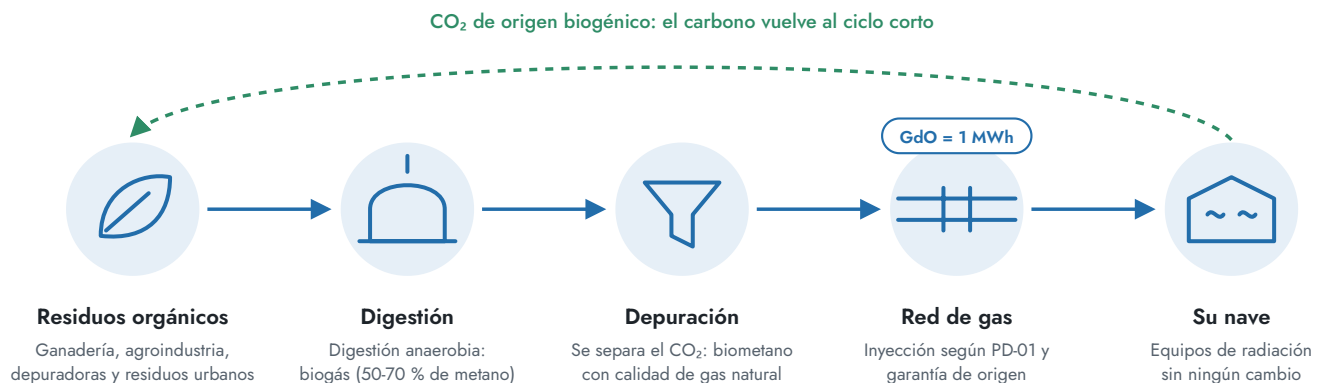


Generadores GIRAD en cubierta · Robert Bosch, Madrid, 2020. La combustión y la salida de humos quedan fuera de la nave.

1. [Comisión Europea, REPowerEU, COM\(2022\) 230](#), y [SWD\(2022\) 230](#). · 6. [Reglamento \(UE\) 2026/667](#); [Reglamento de Ejecución \(UE\) 2018/2066](#), arts. 38, 39 y 75 quaterdecies. · 10. [MITECO, PNIEC 2023-2030](#). · 22. Cálculo del dossier con hipótesis B.3 de la [UNE-EN 12831-1](#) (EN 12831-1:2017); la herramienta web aún no las aplica. Nave de referencia de la pág. 7.

El mismo gas, de origen renovable

El biometano es biogás depurado hasta calidad de red: metano procedente de residuos orgánicos que cumple la misma especificación que el gas natural y se inyecta en los mismos gasoductos.



La misma instalación, con biometano o gas natural

El biometano es metano, como el gas natural, y cumple la misma especificación de calidad de la red (protocolo PD-01).¹⁸ Se inyecta en los mismos gasoductos, se mide con el mismo contador y llega mezclado con el gas natural: la instalación receptora y los equipos de radiación funcionan indistintamente con uno u otro, sin ningún cambio.¹⁶

Cómo se acredita

Con **garantías de origen**: certificados electrónicos de 1 MWh del sistema oficial del RD 611/2026, del que es responsable el MITECO.¹⁴ La garantía acredita el origen renovable ante el cliente y lleva la referencia de su prueba de sostenibilidad, que acredita la reducción de emisiones.

El gas físico es la mezcla de la red. La garantía se cancela al usarla, así que no puede contarse dos veces.

Qué aporta

Es **gas renovable por definición legal** en la UE.³ Para computar como renovable en instalaciones de 2 MW o más, y siempre para el factor cero del ETS2, debe cumplir los criterios de sostenibilidad de la Directiva de renovables (RED III).^{5, 6}

En el mercado de carbono ETS2, que empezará a aplicarse en 2028, el suministrador puede declararlo con **factor de emisión cero**, sin doble cómputo.⁶ En España se produce sobre todo con residuos: 60 % municipales, 16 % agrícolas y 15 % de vertedero (2024).⁹

LO QUE CONVIENE SABER

Hoy todavía es poco: en 2025 fue el 0,13 % del gas consumido en España, aunque crece deprisa (+34 % de inyección entre enero y septiembre de 2026) y el Gobierno prepara cuotas obligatorias.^{13, 14, 15} Para la huella de carbono de la empresa, la calculadora oficial del MITECO considera el biogás neutro en CO₂ por su origen biogénico,³⁶ y en el ETS2 el biometano que cumple la Directiva de renovables computa con factor cero, siempre que se demuestre que nadie más lo ha reclamado.⁶ El GHG Protocol aún no tiene guía para los certificados de biometano en el alcance 1.

3. [Directiva \(UE\) 2024/1788](#), art. 2.2. · 5. [Directiva \(UE\) 2023/2413](#) (RED III), art. 29. · 6. [Reglamento \(UE\) 2026/667](#); [Reglamento de Ejecución \(UE\) 2018/2066](#), arts. 38, 39 y 75 quaterdecies. · 9. EBA, Statistical Report 2025, vía AEBIG. · 13. RDL 7/2026 y proyecto de RD de impulso del biometano (MITECO, 21-05-2026, en tramitación). · 14. [RD 611/2026](#), de 22 de julio, art. 41; [Enagás, El Sistema Gasista Español, Informe 2025](#), pp. 4 y 7. · 15. Enagás, Boletín Estadístico del Gas, septiembre de 2026. · 16. NGTS, protocolo de detalle PD-01 (ver nota 18): una sola especificación de calidad para todo el gas de la red. · 18. NGTS, [protocolo de detalle PD-01](#) (medición, calidad y odorización del gas). · 36. [MITECO, Registro de huella de carbono](#): factores de emisión, versión 6 (mayo de 2026), y calculadora de alcance 1+2: biogás, CO₂ biogénico neutro.

Europa cuenta con el biometano

La política energética europea apuesta por electrificar, y también por los gases renovables donde la electricidad no llega bien. El biometano tiene objetivo propio, definición legal y un trato específico en el mercado de carbono.

REPOWEREU · 2022

35 bcm

 al año en 2030

Objetivo de producción de biometano sostenible. Para alcanzarlo, la Comisión lanzó en septiembre de 2022 la Biomethane Industrial Partnership.

[COM\(2022\) 230](#) · [SWD\(2022\) 230](#) · [DG ENER](#) ^{1, 2}

DIRECTIVA DE RENOVABLES · RED III

+1,1

 puntos al año

Cada Estado debe subir cada año al menos 1,1 puntos la parte renovable de su calefacción y refrigeración entre 2026 y 2030 (por ejemplo, del 20 % al 21,1 %); en la industria, el objetivo orientativo es de 1,6 puntos al año. El biometano computa para cumplirlo. ⁵

[Directiva \(UE\) 2023/2413](#), arts. 22 bis y 23 ⁵

PAQUETE DE GAS · 2024

100 %

 de descuento

Las plantas de gas renovable no pagan la tarifa de capacidad por inyectar en la red de transporte (descuento del 100 %; en España lo aplica la CNMC). Los gestores de la red no pueden negarles la conexión sin motivo y los Estados pueden darles prioridad. ^{3, 4}

[Reglamento \(UE\) 2024/1789](#), art. 18; [Directiva \(UE\) 2024/1788](#), art. 41 ^{3, 4}

COMISIÓN EUROPEA

«Uno de los principales gases renovables disponibles hoy»

REPowerEU lo incluye, junto a la eficiencia, la electrificación y el hidrógeno renovable, entre las vías para que la industria deje de usar gas fósil.

[DG ENER](#), [página «Biomethane»](#) (traducción propia) · [COM\(2022\) 230](#) ^{1, 2}

MERCADO DE CARBONO ETS2

Factor 0

 para el biometano

El mercado de CO₂ para los combustibles de edificios y pequeña industria empezará a aplicarse en 2028, con la primera entrega de derechos en 2029. El suministrador puede declarar con factor cero el biometano que cumple los criterios de la RED, sin doble cómputo.

[Reglamento \(UE\) 2026/667](#); [Reglamento de Ejecución \(UE\) 2018/2066](#), art. 75 quaterdecies ⁶

MERCADO EUROPEO · 2026

8,2 bcm

 al año de capacidad

Capacidad de producción de biometano en Europa a mediados de 2026, en unas 1.975 plantas; el 86 % de ellas están conectadas a la red de gas.

EBA y GIE, [European Biomethane Map 2026](#) ⁹

CON BIOMETANO, ENCAJA EN LA DIRECTIVA DE EDIFICIOS (EPBD)

- **No prohíbe el gas.** Desde 2025 deja sin ayudas públicas las calderas independientes de combustibles fósiles (art. 17.15), y para su objetivo indicativo de 2040 la propia Comisión cita el biometano como vía. ⁷
- **Los tubos radiantes GIRAD y PANRAD y las placas SUNRAD no son calderas:** el ecodiseño los trata como aparatos de calefacción local (Reglamento (UE) 2024/1103), y la guía de la Comisión sobre calderas no los menciona. ⁸
- Las **naves industriales y talleres** de baja demanda pueden quedar exentos de los requisitos mínimos de eficiencia y renovación (arts. 5.3.c y 9.6.c; no del de cero emisiones del edificio nuevo). ⁷
- En el edificio nuevo de **cero emisiones** (2028 los públicos, 2030 el resto), el gas renovable acreditado es la vía para seguir con gas; su encaje concreto lo fijará la transposición española. ⁷

1. [Comisión Europea, REPowerEU, COM\(2022\) 230](#), 18-05-2022, p. 9, y [SWD\(2022\) 230](#), p. 34. · 2. [Comisión Europea, DG ENER, «Biomethane»](#). · 3. [Directiva \(UE\) 2024/1788](#), arts. 2.2, 38, 41 y 45. · 4. [Reglamento \(UE\) 2024/1789](#), art. 18. · 5. [Directiva \(UE\) 2023/2413](#), arts. 22 bis y 23. · 6. [Reglamento \(UE\) 2026/667](#); [Reglamento de Ejecución \(UE\) 2018/2066](#), arts. 38, 39 y 75 quaterdecies. · 7. [Directiva \(UE\) 2024/1275](#), arts. 5, 7, 9 y 17, y anexo II; guías C/2024/6206 y C/2025/6438. · 8. [Reglamento \(UE\) 2024/1103](#), que deroga el 2015/1188 desde el 01-07-2025. · 9. EBA y GIE, [European Biomethane Map 2026](#) (30-06-2026).

PNIEC 2023-2030 (MITECO): 20 TWh de biogás en 2030

Según el MITECO, el PNIEC duplica el objetivo de biogás, el Gobierno prepara cuotas obligatorias y existe un sistema oficial de garantías de origen. Según Enagás, la industria concentra el 66 % del gas renovable certificado, aunque más de la mitad es biogás que la propia planta produce y consume.

PNIEC 2023-2030

20 TWh de biogás en 2030

Duplica la previsión anterior y considera el biometano especialmente interesante para los usos térmicos industriales difíciles de descarbonizar.¹⁰

HOJA DE RUTA DEL BIOGÁS · 2022

Impulsa el biogás en electricidad y calor útil, «sobre todo para la industria», y en movilidad; crea las garantías de origen y abre la puerta a cuotas.¹¹

CUOTAS OBLIGATORIAS · EN TRAMITACIÓN

0,5 % → 6 %

del gas vendido para usos no exentos entre 2028 y 2035: unos 10 TWh en 2035, acreditados con garantías de origen. El RDL 7/2026 obliga a fijar cuotas; esta senda es la propuesta del MITECO (mayo de 2026).^{12, 13}

GARANTÍAS DE ORIGEN · 2025

1.150 GWh

de garantías de origen de gases renovables expedidas en 2025 (+130 %); 255 GWh corresponden a biometano inyectado en la red, y 19 de las 58 instalaciones registradas son de biometano, según Enagás. Sistema oficial, hoy regulado por el RD 611/2026.¹⁴

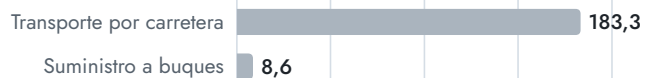
Consumo de gas renovable con garantía de origen por sector

Enero-septiembre de 2026, en GWh. Total: 569,3 GWh. De los 374,8 de la industria, 193,4 son biogás de autoconsumo.¹⁵

Industria: 374,8 GWh (66 %)



Transporte: 191,9 GWh (34 %)



Sin identificar: 2,5 GWh



30

plantas inyectando biometano en la red (septiembre de 2026), en 27 puntos de inyección.¹⁵

+34 %

biometano inyectado entre enero y septiembre de 2026 frente a 2025 (418,2 GWh).¹⁵

>100 TWh

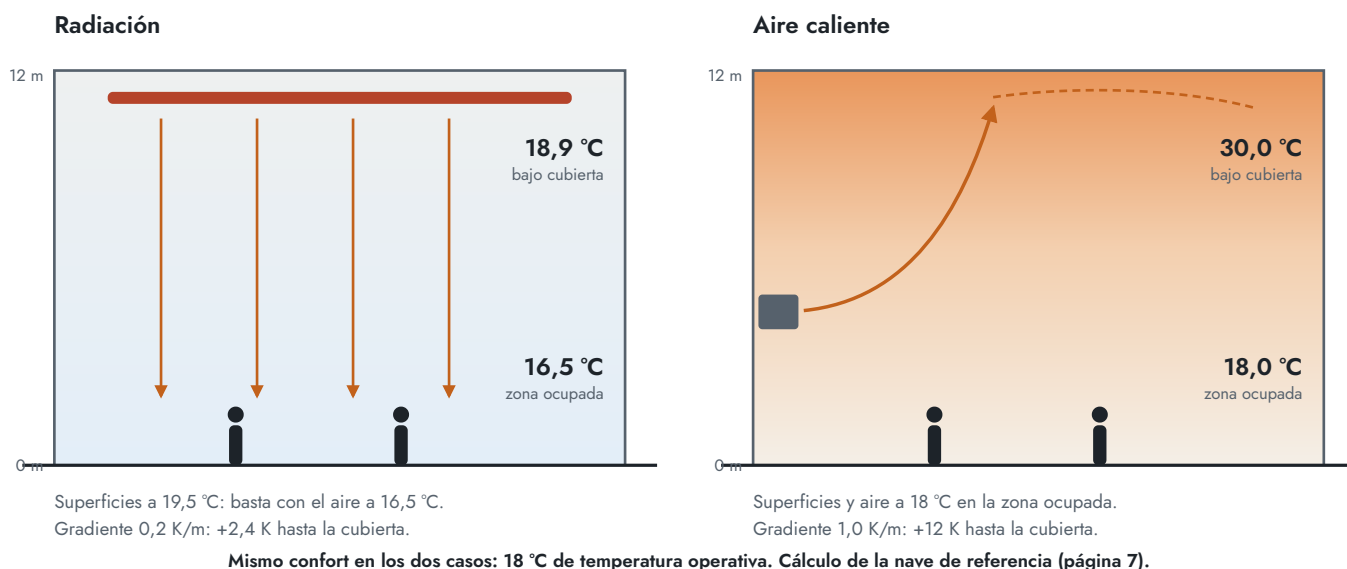
potencial anual en España, el cuarto de Europa. Sedigas estima un máximo de 163 TWh.¹⁷

Marco legal. La Ley 7/2021 de cambio climático obliga al Gobierno a fomentar los gases renovables, con planes que pueden incluir regulaciones para su uso industrial directo.¹²

10. MITECO, PNIEC 2023-2030 (24-09-2024), resumen ejecutivo (p. 24) y medida 1.15 (p. 172). · 11. MITECO, Hoja de Ruta del Biogás, nota de prensa de 22-03-2022. · 12. Ley 7/2021, art. 12.2.c; RDL 7/2026, art. 26. · 13. MITECO, proyecto de RD de impulso del biometano, 21-05-2026 (en tramitación). · 14. Enagás, El Sistema Gasista Español, Informe 2025, pp. 61-68; RD 611/2026, art. 41. · 15. Enagás, Boletín Estadístico del Gas, septiembre de 2026, pp. 13-14. · 17. AEBIG y EBA, 10-12-2025; Sedigas, estudio de potencial con PwC y Biovic (2023), potencial máximo.

Calor donde **hace falta**

La radiación calienta directamente suelo, máquinas, piezas y personas, y el aire se templó después desde abajo. Un sistema por aire hace lo contrario: calienta el aire, que sube y se acumula bajo la cubierta, justo donde más calor se pierde.



Calor en el suelo, las piezas y las personas

La radiación calienta directamente suelo, máquinas, piezas y personas; el aire se templó después. Para las personas cuenta la temperatura operativa (UNE-EN ISO 7730), y la norma de cálculo, la UNE-EN 12831-1, admite con radiación un aire 1,5 K más frío para el mismo confort: 18 °C operativos con el aire a 16,5 °C. ^{19, 22}

Mucha menos estratificación

La UNE-EN 12831-1 da 0,2 K por metro con tubos radiantes, 1,0 K/m con aire caliente y 0,35 K/m con destratificadores. ¹⁹ Con aire caliente depende de la nave y de la impulsión: de unos 0,25 K/m en naves estancas ²⁰ a unos 1,8 K/m en naves altas y permeables (escenario propio, por encima de la norma). ²² A 12 m, 12 K entre suelo y cubierta frente a 2,4 K: cinco veces menos. ²²

La ventilación manda

Con 0,7 renovaciones por hora, la ventilación es casi la mitad de la carga de una nave alta: 568 de 1.172 kW en la nave de referencia. ²² Cada grado menos de aire se ahorra en todo el caudal renovado, y la cubierta pierde menos porque bajo ella el aire está más frío.



Polideportivo El Olivillo · conductos radiantes GIRAD en el perímetro de la pista

ADEMÁS

- Calefacción por zonas: solo donde hay gente o proceso.
- Calor en minutos, sin precalentar el volumen de aire.
- Sin corrientes de aire, polvo en suspensión ni ruido de ventiladores en el recinto.
- Suelo y paredes libres de equipos.

19. [UNE-EN 12831-1](#) (EN 12831-1:2017), tabla B.3 ($\Delta\theta_{rad}$ y gradientes): valores tomados de Oschatz (ITG, 2020), pendientes de cotejo con la UNE; UNE-EN ISO 7730. · 20. [Ahmed, K. et al., Building Simulation](#) 11(2), 2018, pp. 293-303: unos 0,2 K/m con paneles radiantes de techo, y también con aire en una nave estanca (nuestro escenario optimista toma 0,25 K/m). · 22. Cálculo del dossier con hipótesis B.3 de la [UNE-EN 12831-1](#); la herramienta web aún no las aplica. Nave de referencia de la página 7.

Cuánto se ahorra y de qué depende

Tres sistemas, con las hipótesis de la UNE-EN 12831-1 y el mismo rendimiento: el ahorro sale de cómo se entrega el calor.

Método

Potencia según UNE-EN 12831-1 y consumo por grados-día (AEMET, IDAE), con control cruzado del rendimiento de emisión; estratificación por cerramiento.^{19, 21, 22} Hipótesis de la norma (tabla B.3): aire 1,5 K por debajo de la operativa con tubos radiantes y 0 K con aire caliente; 0,20 K/m con radiación, 1,00 con aire y 0,35 con destratificadores.^{19, 38} La norma no asigna ninguna diferencia al aire caliente (0 K). En naves con muchas renovaciones y cerramientos fríos, las superficies quedan por debajo del aire y el aire caliente necesita aún más temperatura: el 0 K es conservador para la radiación (estimación propia, sin norma).

Nave de referencia

120 × 80 m (9.600 m²) y 12 m de altura, en Madrid (2.440 grados-día), exterior -3 °C. Panel sándwich, 5 % de lucernarios y cuatro portones. 0,7 ren/h; 18 °C operativos, 10 h/día con parada nocturna. Rendimiento de generación del 92 % y de regulación del 97 % en todos los sistemas.

	Radiación	Aire caliente	Aire + destratif.
Potencia de gas	1.313 kW	1.688 kW	1.447 kW
Por m ²	137 W	176 W	151 W
Aire en zona ocupada	16,5 °C	18,0 °C	18,0 °C
Del suelo a la cubierta	+2,4 K	+12,0 K	+4,2 K
Consumo (MWh PCI/año)	504	719	581
Ahorro de la radiación	—	29,9 %	13,2 %

Por encima del 45 % (la banda a 14-16 m) el resultado depende de una estratificación muy alta: no lo usamos para vender.

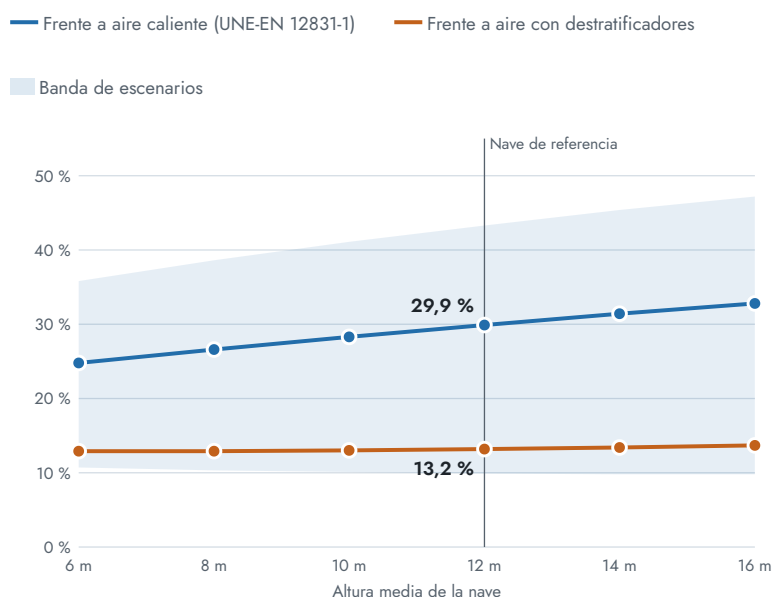
Otros casos

7.700 m² calefactados

Hangar de helicópteros en la Comunidad de Madrid, de 36 × 214 × 14 m, con cinco GSR300. El calor está en la solera, no en el aire: con el portón abierto sigue cediendo calor y la temperatura operativa cae mucho menos.

Ahorro de la radiación frente a aire caliente, según la altura

Nave de referencia con altura variable. La banda va de un aire caliente que apenas estratifica (nave estanca, 0,25 K/m)²⁰ a uno que estratifica mucho (nave alta y permeable, 1,8 K/m: escenario propio, por encima de la norma).



27-33 %

menos energía que el aire caliente en naves de 8 a 16 m: un 30 % en la nave de referencia y hasta un 43 % en esa misma nave si el aire caliente estratifica mucho (1,8 K/m: escenario propio, por encima de la norma). Un 13 % menos que con destratificadores.²²

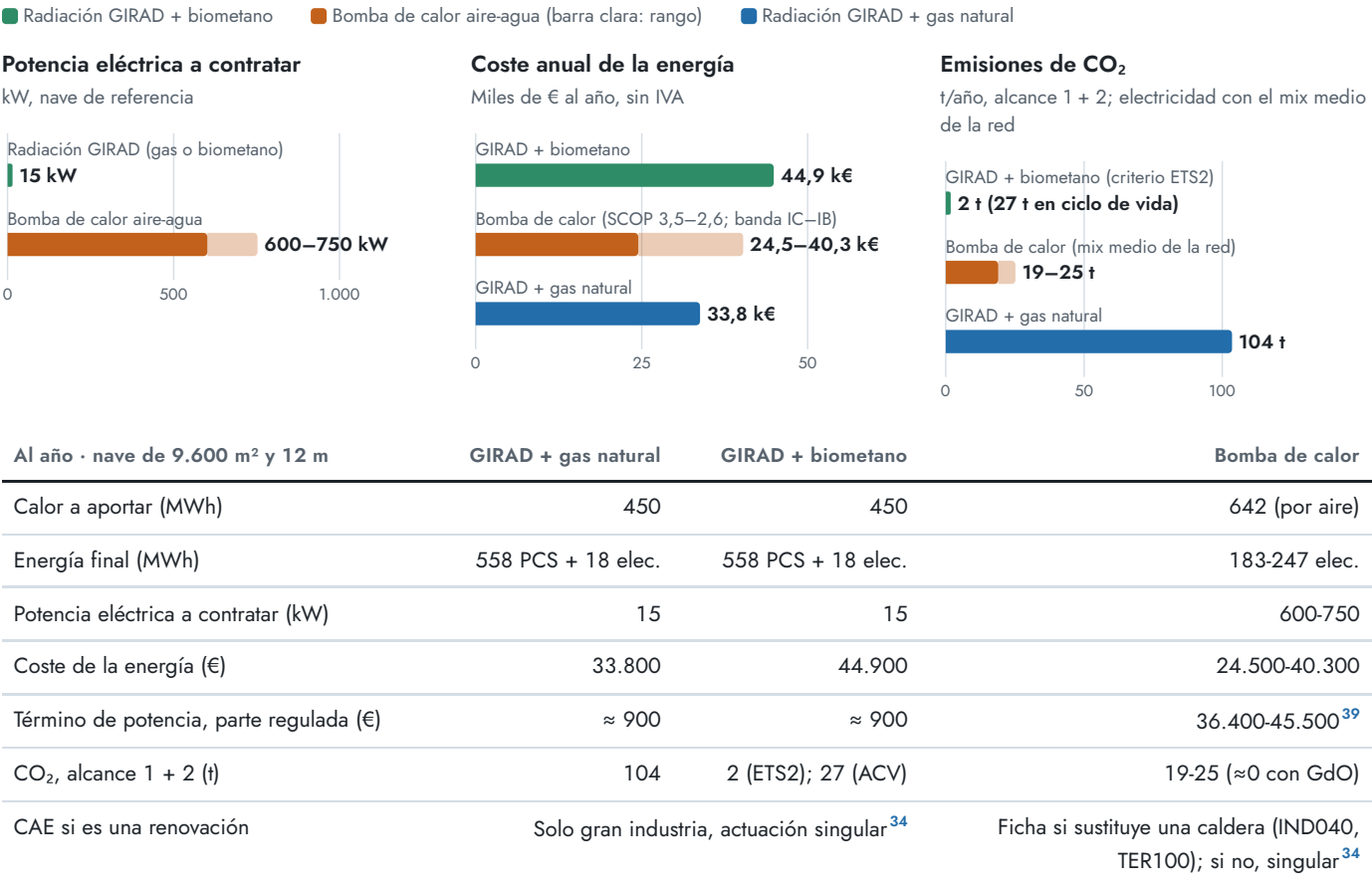
-35 % previsto en proyecto

Nissan, Ávila, 2021. Estimación del proyecto: 267.000 m³/año de gas natural con radiación frente a 411.000 con un sistema por convección.²³

19. [UNE-EN 12831-1](#) (EN 12831-1:2017), tabla B.3: valores tomados de Oschatz (ITG, 2020), pendientes de cotejo con la UNE. · 20. [Ahmed, K. et al.](#), *Building Simulation* 11(2), 2018. · 21. UNI/TS 11300-2:2014; UNE-EN 15316-2-1. · 22. Cálculo del dossier (2026) con hipótesis B.3 de la [UNE-EN 12831-1](#); la herramienta web aún no las aplica. Aire a 0,25 / 1,0 / 1,8 K/m. Con el rendimiento habitual de un generador de aire (88 %) en vez del mismo 92 %, unos 3-4 puntos más (32,9 % y 17,0 % con el motor). · 23. Euro-Cobil, estudio del proyecto de Nissan (2020): estimación. · 38. [Oschatz et al.](#), figawa/BBSR, 2011: estiman 2 K con equipos luminosos; sin «bonus radiante» general (0-15 % frente a destratificadores).

Dos buenas soluciones, cada una en su sitio

La Comisión presenta la bomba de calor como la principal vía para electrificar la calefacción.³⁰ En naves altas e intermitentes, la radiación con biometano descarboniza sin pedir cientos de kW.



GIRAD, conductos radiantes

Un generador exterior calienta una mezcla de aire y gases de combustión y la hace circular, en depresión, por un circuito de tubos suspendidos bajo la cubierta. El tubo irradia hacia abajo a 100-300 °C.



Combustión fuera del recinto

El quemador y la salida de humos están en el exterior. Dentro no hay llama: los gases circulan en depresión por el conducto y se evacúan fuera. Útil en pública concurrencia y en ambientes con polvo.

Mantenimiento desde fuera

El generador se revisa sin parar la actividad y sin elevadores dentro de la nave.

Modulante y por zonas

Quemador modulante Ecomix. Cada circuito es una zona, regulada con globosonda y supervisable por Modbus (pasarela Gateway de Fraccaro) desde el sistema de gestión del edificio.

Pocos equipos, grandes superficies

Un generador alimenta de 21 a 162 m de conducto de doble tubo, o hasta 324 m en monotubo. Una nave de 9.600 m² se resuelve con cinco generadores. ³¹



Conductos GIRAD bajo cubierta · Nissan, Ávila, 2021. 17 m de altura media.



Generador GIRAD en cubierta · IMEFY, Los Yébenes (Toledo), junto a la planta fotovoltaica

Gama GIRAD	Potencia por generador	Rendimiento
H, estándar	35-300 kW	>92 %
HC, condensación	70-300 kW	104-107 % s/PCI
Temperatura del conducto	100-300 °C	
Combustibles	Gas natural, biometano, GLP	
Hidrógeno	Fraccaro anunció en 2023 la certificación para mezclas de hasta el 20 %; los certificados CE vigentes aún no la recogen	
Certificación	CE (Reg. UE 2016/426), IMQ 0051, EN 416-1	
Potencia eléctrica del GSR300	3,0 kW (3,8 kW en la versión HC)	

El >92 % y el 104-107 % son rendimientos de combustión sobre PCI. No incluyen la ventaja de emitir por radiación, que es lo que calcula la nota técnica de la página 7.

31. Fraccaro: ficha técnica GIRAD (2020), tríptico GIRAD (2023), folleto GIRAD Condensación (2018), manual GIRAD 00_2019 (temperatura máxima del conducto 360 °C), certificados CE 51BM2075 y 51BM2076 (IMQ, organismo notificado 0051) y carta «Hydrogen Ready» de 26-10-2023, que anuncia la certificación.

PANRAD, SUNRAD y WATERSTRIP

Para naves medianas, calefacción por zonas, iglesias o locales donde no puede haber llama, la gama se completa con tubos radiantes, placas cerámicas y paneles de agua caliente.



PANRAD · tubos radiantes

Quemador y tubo radiante con reflector, en U o lineal, y la línea continua PANLINE, de 12 y 18 m de longitud. De 15 a 55 kW por equipo y de 4 a 20 m de altura, con el tubo a 400-550 °C. Rendimiento radiante del 63-73 % según EN 416-2 (ensayo IMQ). Para naves pequeñas y medianas y para calentar solo los puestos de trabajo.³¹



SUNRAD · placas cerámicas

Radiación luminosa por combustión en placa cerámica: IEM para industria (5-40 kW) e IECH para iglesias (7-30 kW), hasta 30 m de altura. Calor inmediato para usos cortos, como celebraciones de 30-45 minutos. Los productos de la combustión quedan en el local, por lo que exige la ventilación de la UNE-EN 13410.^{31, 37}



WATERSTRIP · paneles de agua

Paneles radiantes alimentados con agua caliente. Sin combustión en el recinto: la solución para atmósferas explosivas (ATEX) y almacenes de productos inflamables. Paneles de 3 a 12 tubos y de 4 o 6 m, ensayados según EN 14037.³¹

Qué sistema para cada recinto

Recinto	Sistema	Por qué
Nave media o grande, calefacción total	GIRAD	Pocos generadores y combustión fuera del recinto
Nave pequeña o mediana; puestos de trabajo	PANRAD	Equipos independientes, uno por zona
Logística: solo la zona de preparación	GIRAD o PANRAD por zonas	No se calienta el almacén
Polideportivo o frontón: pista y grada	GIRAD (PANRAD en frontones)	Calor inmediato y sin corrientes sobre la pista
Hangar	GIRAD	El calor está en la solera, no en el aire que sale por el portón
Iglesia o local de culto	SUNRAD IECH	Calor en minutos para usos cortos
Mal aislado o más de 3 renovaciones por hora	SUNRAD	Calienta a las personas, no el aire
ATEX o productos inflamables	WATERSTRIP	Sin llama en el recinto

Criterio orientativo de Euro-Cobil. La elección final sale del cálculo de cada proyecto: dimensiones, aislamiento, temperaturas, renovaciones de aire y horario.

31. Fraccaro: tríptico PANRAD (2015), fraccaro.it, ensayo IMQ de rendimiento radiante y listado de precios 2026 (PANLINE); catálogos SUNRAD y WATERSTRIP; certificados CE (EN 416-1/-2, EN 419) y ensayo EN 14037 de HLK Stuttgart (WATERSTRIP). · 37. UNE-EN 13410: ventilación de locales con aparatos radiantes a gas.

Tres obras, tres escalas

Más de 100 obras con equipos Fraccaro desde 2000, de la mano de instaladores industriales. Estas tres muestran el alcance: una fábrica renovada sin parar la producción, un centro logístico de 17 m y una pista cubierta con público.



IMEFY · LOS YÉBENES (TOLEDO) · 2024

Fábrica de transformadores

19.000 m² y 13 m de altura media. Ocho generadores GIRAD GSR300 y dos GSR200, más 18 tubos PANRAD.

12 semanas

de montaje, sin detener la producción de la fábrica.



NISSAN · ÁVILA · 2021

Centro logístico de 17 m

20.400 m² calefactados con 13 conductos GIRAD. Ahorro previsto en el proyecto: un 35 % frente a un sistema por convección (267.000 frente a 411.000 m³/año de gas natural).²³



PISTA DE ATLETISMO CUBIERTA · SABADELL · 2010

Uso intermitente con público

7.340 m² y 17 m de altura, con ocho conductos GIRAD de 150 kW (1,2 MW). Calor en minutos y sin corrientes de aire sobre la pista.³²

23. Euro-Cobil: relación de equipos instalados en IMEFY (2024) y estudio de consumos del proyecto de Nissan (2020), estimación de proyecto. · 32. Fraccaro, Referencias Fraccaro International (2018).

Referencias GIRAD

93 obras de conductos radiantes GIRAD desde 2000. Una selección por sectores.



Gestair · hangar · Barajas (Madrid) · 2018



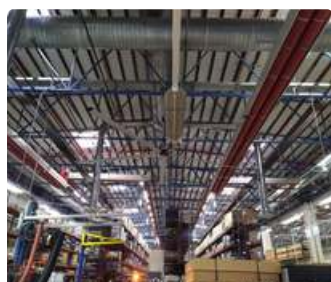
El Corte Inglés · logística · Valdemoro (Madrid)



Vemare · Polaris · logística · Pinto (Madrid) · 2026



Itaca · logística editorial · Madrid · 2015



Robert Bosch · industria · Madrid · 2020



Gamesa · aerogeneradores · Ágreda (Soria) · 2015



Metro Bilbao · talleres ferroviarios · 2014



CAF · ferroviaria · Irún (Gipuzkoa) · 2021



PSA Citroën · automoción · Madrid · 2015 · generadores en fachada



Polideportivo · Montornès del Vallès (Barcelona) · 2015



Mercado de Santa Marta · El Viso del Alcor (Sevilla) · 2022

+80

obras más en industria, ferrocarril, logística, deporte y hangares.

Automoción y transporte

Gestamp (Muskiz) · Irizar (Ormaiztegui y Aduna) · FASA Renault (Valladolid) · PSA Citroën (Madrid) · Nissan (Ávila) · Scania (Segovia) · Fagor Ederlan (Mondragón) · Estampaciones Rubí (Vitoria) · MB Tooling (Amorebieta) · Ferqui Autobuses (Gijón)

Ferrocarril

CAF (Beasain e Irún) · Talgo (Berantevilla) · Alstom (Barcelona) · Adif, cocheras de Valladolid · Metro Bilbao · Metro de Madrid, cocheras de Ventas · Euskotren (Lebario y Araso-Irún) · Tranvía de Vitoria · Cofema (Madrid) · Plasser (Toledo)

Logística y distribución

IKEA (Zaragoza, Valladolid, Sabadell y Valencia) · El Corte Inglés (Valdemoro) · Amazon (Asturias) · Itaca (Madrid) · Kave Home (Barcelona) · Vemare-Polaris (Pinto) · Gonsol (Madrid)

Energía e industria

Gamesa (Lerma y Ágreda) · Vestas (León) · Ormazabal (Amorebieta) · Robert Bosch (Madrid) · IMEFY (Toledo) · Alkargo (Mungia) · Pikolin (Zaragoza) · Akzo Nobel (Barcelona) · Uponor (Madrid) · Fábrica de Moneda (Burgos) · Aernnova (Vitoria) · ULMA Agrícola (Oñati) · Interpret (León)

Hangares

Gestair (Barajas) · hangar de helicópteros (Madrid) · hangar de helicópteros en Pau (Francia)

Deporte y uso público

Pista de atletismo cubierta (Sabadell) · polideportivos en Valladolid, Madrid (Gallur), Montornès del Vallès, Igualada, Pamplona, Gernika y Arenas de San Pedro · frontón de Campezo · Mercado Gourmet (Valladolid) · Mercado de Santa Marta (El Viso del Alcor)

Referencias PANRAD y SUNRAD

Tubos radiantes en industria, talleres y frontones, y placas cerámicas en iglesias y puntos concretos.



Lignum Tech · industria de la madera · Cuenca



Gonvauto · acero para automoción · Navarra · 2022



BSH · electrodomésticos · Navarra · 2015



Citroën · taller · Madrid · 2025



Finanzauto · taller de maquinaria · Madrid · 2024



Samoa · equipos de lubricación · Gijón · 2010



Bamesa · acero · Pancorbo (Burgos) · 2010



Frontón · Haro (La Rioja) · 2017



Templo · Vitoria-Gasteiz · 2021 · SUNRAD



Iglesia · placas radiantes SUNRAD · 2019

SUNRAD EN IGLESIAS

Emisores IECH de dos etapas con reflector de acero inoxidable. Calor en minutos para celebraciones cortas, sin calentar el volumen de la nave.

PANRAD · industria y talleres

Bamesa (Pancorbo) · Casbega, embotelladora de Coca-Cola (Fuenlabrada) · Hormilekun (Burgos) · Volvo Lejarza (Bizkaia) · Alcor (Vitoria) · BSH (Navarra) · Alconza (Bizkaia) · Egamaster (Vitoria) · Samoa (Gijón) · Gonvauto (Navarra) · Finanzauto (Madrid y Valladolid) · Lignum Tech (Cuenca) · Citroën (Madrid) · IMEFY (Toledo)

PANRAD · frontones

Sodupe · Zaldibar · Ortuella · Haro

¿Quiere ver una instalación en funcionamiento? Pregúntenos por las obras de referencia más cercanas a su proyecto.

Fuentes y notas técnicas

- Comisión Europea, «Plan REPowerEU», COM(2022) 230 final, 18-05-2022, p. 9; SWD(2022) 230, p. 34 (35 bcm/año).
data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9787-2022-INIT/es/pdf
- Comisión Europea, DG ENER, «Biomethane».
energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/biomethane_en
- [Directiva \(UE\) 2024/1788](#), normas comunes para los mercados del gas renovable, del gas natural y del hidrógeno, arts. 2.2, 38, 41 y 45. DO L, 15-07-2024.
- [Reglamento \(UE\) 2024/1789](#), art. 18 (descuentos tarifarios a los gases renovables); Resolución de la CNMC de 27-05-2025.
- [Directiva \(UE\) 2023/2413](#) (RED III): considerando 9 y arts. 22 bis, 23 y 29; [Directiva \(UE\) 2018/2001 consolidada](#), anexo VI, parte D (valores por defecto del biometano); IDAE, [BIOGEMIS, manual N2](#) (huella del productor).
- [Reglamento \(UE\) 2026/667](#), que aplaza el ETS2 a 2028; [Reglamento de Ejecución \(UE\) 2018/2066](#), arts. 38, 39 y 75 quaterdecies (factor cero de la biomasa); guía MRR del ETS2 de la Comisión (2025).
- [Directiva \(UE\) 2024/1275](#) (EPBD refundida), arts. 2, 5.3.c, 7, 9.6.c, 13 y 17.15 y anexo II; guías de la Comisión C/2024/6206 (calderas) y C/2025/6438.
- [Reglamento \(UE\) 2024/1103](#), ecodiseño de aparatos de calefacción local; deroga el Reglamento (UE) 2015/1188 desde el 01-07-2025.
- European Biogas Association, Statistical Report 2025 (10-12-2025); EBA y GIE, European Biomethane Map 2026 (30-06-2026).
- MITECO, [Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030](#) (24-09-2024), resumen ejecutivo (p. 24) y medida 1.15 (p. 172).
- MITECO, Hoja de Ruta del Biogás, nota de prensa de 22-03-2022.
- [Ley 7/2021](#), de cambio climático y transición energética, art. 12.2.c; Real Decreto-ley 7/2026, art. 26.
- MITECO, proyecto de Real Decreto de impulso del biometano y nota de prensa de 21-05-2026 (en tramitación).
- [Real Decreto 611/2026](#), de 22 de julio (BOE 23-07-2026), título VI, art. 41: garantías de origen de gases renovables, con el MITECO como entidad responsable (sustituye al art. 19 del RD 376/2022); Enagás, [«El Sistema Gasista Español. Informe 2025»](#), pp. 4, 7 y 61-68.
- Enagás, [Boletín Estadístico del Gas, septiembre de 2026](#), apartado 3, «Gases renovables», pp. 13-14.
- AEBIG, 10-12-2025 (lectura española del informe de la EBA); Sedigas, estudio de potencial del biometano con PwC y Biovic (2023): potencial máximo.
- Normas de Gestión Técnica del Sistema Gasista, [protocolo de detalle PD-01](#), «Medición, calidad y odorización de gas».
- [UNE-EN 12831-1](#) (EN 12831-1:2017), tabla B.3: $\Delta\theta_{rad}$ y gradientes en locales de gran altura (valores tomados de Oschatz (ITG, 2020), pendientes de cotejo con la UNE); UNE-EN ISO 7730.
- [Ahmed, K. et al.](#), (2018), *Building Simulation* 11(2), pp. 293-303 ([doi 10.1007/s12273-017-0414-8](https://doi.org/10.1007/s12273-017-0414-8)).
- UNI/TS 11300-2:2014; UNE-EN 15316-2-1 (rendimiento de emisión en locales de gran altura).
- Cálculo del dossier (Euro-Cobil, 2026) con hipótesis B.3 de la [UNE-EN 12831-1](#) (EN 12831-1:2017); la herramienta web aún no las aplica. Grados-día IDAE/AEMET, ISO 13370 para la solera.
- Euro-Cobil: estudio de consumos del proyecto de Nissan Ávila (2020), estimación; relación de equipos de IMEFY (2024).
- Eurostat, [nrg_pc_203](#) (gas, banda I2) y [nrg_pc_205](#) (electricidad, banda IC), 1.er semestre de 2026, sin IVA (consulta de 06-10-2026).
- EEX, subasta francesa de garantías de origen de biogás de 05-08-2026: precio de referencia 20,23 €/MWh. eex.com
- [Decisión 2013/114/UE](#), directrices para calcular la energía renovable de las bombas de calor: SPF por defecto aire-agua de 2,5-2,7 según el clima (2,6 en clima medio).
- Energías Renovables (energias-renovables.com, 23-04-2025), con datos del etiquetado de la electricidad 2024 de la CNMC: media nacional de 102 g CO₂/kWh (no localizado en la web de la CNMC).
- MITECO, [factores de emisión de combustibles](#) (gas natural, solo combustión).
- aelec, [«Mapas de capacidad: saturación de la red»](#) (09-09-2025) y nota de 22-12-2025.
- Comisión Europea, comunicado IP/26/1596, Plan de Acción de Electrificación (17-07-2026).
- Fraccaro: fichas, trípticos, manuales y certificados CE de GIRAD, PANRAD y SUNRAD; ensayo EN 14037 de WATERSTRIP (HLK Stuttgart); fraccaro.it; carta «Hydrogen Ready» (26-10-2023).
- Fraccaro, Referencias Fraccaro International (2018).
- [RITE \(RD 1027/2007\)](#): art. 2.6 (no se aplica a la parte de un proceso industrial que no atiende el bienestar de las personas), art. 26.6.b (contrato de mantenimiento por encima de 70 kW) e IT 3.3.
- [Orden TED/635/2026](#) (empresa de gran consumo de energía del sector industrial); Orden TED/815/2023, arts. 23-26; Orden TED/845/2023 y Resolución de 03-07-2024 (fichas INDO40 y TER100).
- Creara y Banca March, «Análisis del mercado de CAE en España 2024» (20-06-2025); Orden TED/133/2026.
- MITECO, [Registro de huella de carbono](#): factores de emisión, versión 6 (mayo de 2026), y calculadora de alcance 1+2: biogás, CO₂ biogénico neutro.
- UNE-EN 13410, ventilación de locales con aparatos de calefacción radiante a gas.
- [Oschatz, B. et al.](#) (ITG Dresden y Universidad de Kassel), [Gesamtanalyse Energieeffizienz von Hallengebäuden](#), figawa/BBSR, 2011: un «bonus radiante» general no se justifica (0-15 % frente a aire con destratificadores).
- MITECO, [peajes de acceso y cargos 2026](#) (Resolución de la CNMC de 18-12-2025; Orden TED/1524/2025): 6,1 TD, 60,44 €/kW-año.

NOTAS TÉCNICAS

- Energía del gas: el motor de cálculo trabaja en PCI; Eurostat y las facturas, en PCS. Se usa 1 kWh PCS = 0,9025 kWh PCI.
- Los ahorros de las páginas 2, 7, 8 y 11 son cálculos o estimaciones de proyecto con los supuestos indicados, no consumos medidos ni garantías.
- Datos técnicos de los equipos según la documentación de Fraccaro a octubre de 2026; pueden variar sin previo aviso.

Del primer cálculo a la revisión anual

Acompañamos a la ingeniería, al instalador y a la propiedad en todo el proyecto, con técnicos propios en Madrid y Bilbao.

1	2	3	4	5
Estudio y cálculo	Prescripción	Suministro	Puesta en marcha	Mantenimiento
Potencias y consumos de su recinto, comparando sistemas con el cálculo de este dossier (hipótesis B.3 de la UNE-EN 12831-1).	Plano de implantación y texto descriptivo para el pliego de su proyecto.	Equipos Fraccaro fabricados en Italia, con certificación CE.	Ajuste de combustión, regulación y formación del usuario.	Revisión anual antes del invierno, según las instrucciones del fabricante. Supervisión por Modbus. En instalaciones de confort de más de 70 kW, el RITE exige además contrato con empresa mantenedora. ³³

Cuando el calor es parte del proceso (suelo, piezas o producto a temperatura), el RITE no se aplica a esa parte;³³ lo que atiende a las personas sí.

CERTIFICADOS DE AHORRO ENERGÉTICO (CAE)

Desde 2024 (Directiva 2023/1791), el ahorro de los equipos que queman combustibles fósiles solo genera CAE, hasta 2030, en la **industria de gran consumo**: extractivas, manufactureras o de agua y residuos, con una media de al menos 1 GWh/año en tres años **en la instalación donde se actúa**. Deben cumplir además las condiciones de la [Orden TED/635/2026](#), entre ellas una auditoría energética que recoja la medida, una amortización de 5 años o menos y que no haya una alternativa no fósil técnicamente viable.³⁴

Se tramita como actuación singular, con el consumo de antes y el de después; la línea base puede ser el mínimo de ecodiseño, lo que rebaja el ahorro computable. Un CAE equivale a 1 kWh de ahorro de energía final de un año; en 2024 se pagaron de media 136 €/MWh.³⁵ Le ayudamos a valorar si su proyecto encaja.



Generadores GIRAD en fachada · Vemare-Polaris, Pinto (Madrid), 2026. Se revisan desde fuera, sin parar la actividad de la nave.

Madrid

EURO-COBIL CENTRO XXI, S.L.
Ciudad de Frías, 3 · nave 2
28021 Madrid
+34 918 291 999
madrid@euro-cobil.com

Bilbao

EURO-COBIL, S.L.
Pol. Ind. El Campillo, 13A
48500 Abanto y Zierbana (Bizkaia)
+34 946 363 496
info@euro-cobil.com



www.euro-cobil.com