

Eficiencia energética y electrificación en el sector industrial

Resumen:

- > El **Instituto Vasco de Competitividad-Fundación Deusto** ha publicado un estudio en que destaca el rol, cada vez más relevante, de la eficiencia en la transición energética, especialmente en la transformación del sector industrial.
- > Las **inversiones en eficiencia energética tienen efectos beneficiosos para el medio ambiente, la economía** y otros **beneficios no energéticos** como en la salud de las personas o la reducción de residuos.
- > Existen tecnologías maduras y soluciones tecnológicas para mejorar la **eficiencia energética** de forma significativa en el sector industrial, **con un potencial impacto positivo sobre la competitividad**.
- > El potencial de ahorro energético por sustitución de tecnologías actuales por **tecnologías power-to-heat en la industria es amplio**, y las **bombas de calor son la tecnología más madura** aplicable a procesos de generación y aprovechamiento térmico.
- > Pese a sus beneficios y a la disponibilidad de alternativas tecnológicas, los niveles de inversión en eficiencia energética en la industria son más bajos que lo esperado.
- > El **Pacto Verde Europeo** sitúa a la **eficiencia energética como una de las palancas de competitividad** en la estrategia a medio y largo plazo.
- > El sector industrial debe ser puntero en la adopción de equipamientos y soluciones digitales, de energías con bajas o nulas emisiones de gases de efecto invernadero, y con una mayor eficiencia en el uso de materiales y de energía.

1. Papel de la eficiencia

El Instituto Vasco de Competitividad-Fundación Deusto (en adelante Orkestra) ha publicado un estudio sobre **eficiencia**

energética en el sector industrial

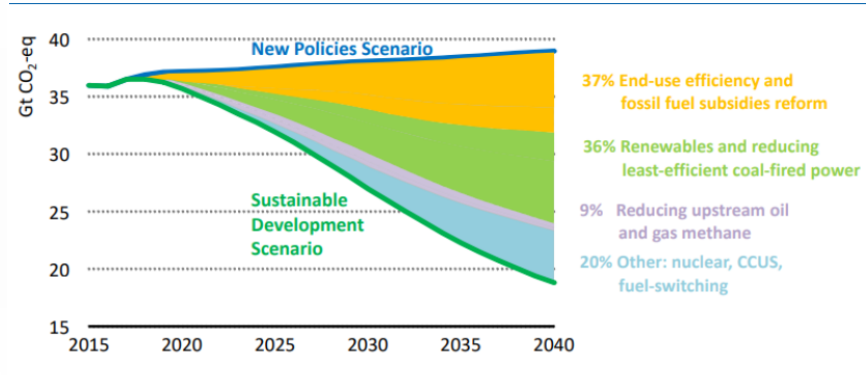
en el que muestra que la eficiencia energética es y será una **palanca clave en los próximos años para impulsar la transición energética y la descarbonización del sector industrial**, especialmente allí donde

alternativas limpias como la electrificación del consumo energético tengan un menor recorrido.

Las mejoras en eficiencia generarán un **impacto positivo sobre el medio ambiente y sobre la economía** (tanto macroeconómicos, como microeconómicos), además de diversos **beneficios “no energéticos”**

adicionales, como (i) impactos sociales positivos relacionados con la reducción de la pobreza energética y la mejora en el acceso a la energía, (ii) implicaciones positivas sobre la salud, (iii) reducción de residuos, (iv) beneficios reputacionales, etc.

Figura 1. Evolución de las emisiones de GEI en los escenarios “Desarrollo Sostenible” y “Nuevas Políticas” de la AIE

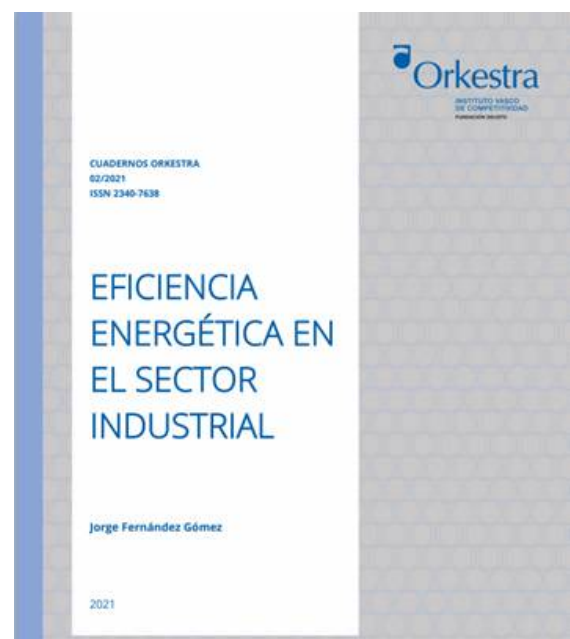


2. Soluciones específicas para la industria

Entre las medidas de eficiencia energética para la industria **pueden citarse el cambio de**

combustibles, la electrificación de procesos, el uso de nuevas tecnologías, herramientas digitales para optimizar los procesos productivos, logísticos y comerciales, la implementación de estrategias basadas en principios de economía circular o el despliegue de nuevos modelos de negocio en torno a la servitización de activos.

Según el estudio de Orkestra, existen **soluciones tecnológicas maduras** para mejorar la eficiencia energética de forma significativa en los próximos



años. Entre las que pueden ofrecer la mayor rentabilidad, se encuentran los sistemas de control integral de procesos y los contadores por intervalos -que facilitan la optimización del uso de la energía-, los sistemas de monitorización de gases y los quemadores de alta eficiencia. Resultan también rentables las inversiones en sistemas de gestión de energía y los equipamientos que optimizan los procesos de combustión, de utilización de calor y de recuperación de gases.

El estudio revisa diversas alternativas tecnológicas para alcanzar un suministro de energía con menores emisiones, incluyendo la cogeneración de alta eficiencia, las **bombas de calor y la electrificación de consumos**, el uso del hidrógeno y distintas tecnologías de almacenamiento (en forma de electricidad, calor e hidrógeno).

3. Electrificación de consumos (bombas de calor y motores de alta eficiencia)

La sustitución de combustibles fósiles por electricidad bien para alimentar procesos o bien para generar calor es una de las vías para mejorar la eficiencia energética y, simultáneamente, reducir las emisiones de GEI en muchos sectores industriales.

En lo que se refiere al consumo de calor, la electrificación permite incrementar la eficiencia de muchos procesos con temperaturas elevadas en diversos sectores industriales. Además, facilita el uso de otras fuentes de energía como el calor residual, la geotermia o el calor ambiental, mediante el uso de bombas de calor.

Bühler et al. (2019) identifican 4 ámbitos principales para electrificar los consumos de energía de una instalación industrial: (i) reemplazo de combustibles para generar calor por electricidad, (ii) reemplazo de instalaciones o calderas alimentadas por un combustible fósil por una caldera eléctrica o una bomba de calor y (iii)

reemplazo del suministro de energía para un proceso concreto por una tecnología alimentada con electricidad (bomba de calor, calentamiento por resistencias o rayos infrarrojos, etc.), sin cambiar el proceso y el (iv) cambio del proceso por reemplazo de una unidad en operación por una eléctrica.

Las bombas de calor son la tecnología más madura aplicable a procesos de generación y aprovechamiento de calor residual. Su elevado rendimiento se debe a que no solo actúan como generadores de calor (a partir de electricidad), sino que, además, permiten desplazar o “bombear” calor desde una fuente hasta el lugar donde se utilizará.

El potencial de ahorro energético por sustitución de tecnologías actuales por tecnologías power-to-heat en la industria es amplio, como demuestran numerosos estudios recogidos en el trabajo de Orkestra:

- > Mai et al. (2018) desarrollan distintos escenarios de electrificación en la industria en EE. UU. En su escenario de máxima penetración, esperan que las bombas de calor cubran el 60 % de la demanda de energía para calor/frío en instalaciones industriales en 2050. El mayor impacto de la electrificación se daría en sectores como el secado o curado y otros procesos industriales en los que tecnologías de



calentamiento como las basadas en rayos infrarrojos o ultravioleta o la inducción podrían ofrecer mayores niveles de productividad, además de otros beneficios, como un mayor control de los procesos.

- > En otros procesos, la adopción de bombas de calor industriales y hornos de inducción, junto a la creciente penetración de tecnologías basadas en resistencias, incrementaría la cuota de consumo eléctrico en los procesos de calor hasta el 30 % o el 56 % en los escenarios “medio” y “alto”.
- > Schüwer y Schneider (2018) analizan el potencial técnico ligado a la electrificación de procesos diversos en sectores como los del hierro, acero, otros metales no férreos, siderurgia, refino, química de base, vidrio, cemento o papel en Alemania. Sectores que suponían el 36% de la demanda total de electricidad en el sector manufacturero (84 TWh,) y el 60% del consumo industrial de combustibles y calor (239 TWh, en total).
- > En particular, analizan el potencial de penetración de diversas tecnologías de conversión power-to-heat (PtH), incluyendo: (i) procesos eléctricos que convierten la electricidad directa o indirectamente en calor como principal fuente de alimentación de un proceso y (ii) procesos en los que la electricidad se utiliza como fuente de energía complementaria para elevar la temperatura, por ejemplo, a través de bombas de calor o de compresores eléctricos.
- > Bühler et al. (2019) estiman un potencial de ahorro de un tercio del uso final de energía en la industria manufacturera danesa, ligado a la integración de bombas de calor en procesos que utilizan calor.



4. Estrategias de eficiencia energética en Europa

El Pacto Verde Europeo sitúa a la eficiencia energética como una de las palancas de competitividad en su estrategia de crecimiento a medio y largo plazo, centrada en el desarrollo de una economía sostenible y, específicamente, en impulsar un sector industrial puntero en la **adopción de equipamientos y soluciones digitales, de energías sin emisiones de gases de efecto invernadero** y con una mayor eficiencia en el uso de los materiales y de la energía.

La **Estrategia Industrial Europea** reconoce que la reducción de las emisiones dependerá de la aplicación del principio “energy efficiency, first” y de un suministro de energía bajo o nulo en emisiones. El impulso de la sostenibilidad en la industria, está ligado, en parte, a una mayor eficiencia energética y en el uso de materiales.

Los **fondos europeos** de recuperación tienen como destino principal inversiones en descarbonización, que pasa por la electrificación.

Algunos países europeos han tomado medidas para mejorar la eficiencia energética en los distintos sectores económicos. **Reino Unido** ha adoptado un conjunto de propuestas para facilitar el cumplimiento de los “presupuestos de carbono” que fija su Estrategia de Crecimiento Limpio (Clean Growth Strategy);

La estrategia de **Francia** se basa en una combinación de instrumentos de mercado (el EU-ETS), incentivos financieros y medidas regulatorias; como son: (i) Certificados de Eficiencia Energética, (ii) Fondo para inversiones en soluciones de calor; por ejemplo: bombas de calor geotérmicas, (iii) Ayudas “eco-energéticas” para pymes que inviertan en eficiencia energética (nuevos equipamientos para iluminación, sistemas de calor, climatización, motores eléctricos).

En **Alemania** los principales programas de apoyo a la eficiencia energética pasan por la reestructuración de la industria, y por mejorar la eficiencia energética en los procesos de climatización en nuevos edificios no residenciales.

