Ideas
para la
acción

alinnea

Acelerando la descarbonización de la Industria Química

Claves para definir una hoja de ruta del sector

Octubre 2026



alinnea es un actor activo en el ecosistema de acción climática en España desde mediados de 2024. Forma parte de IE University y está apoyado por European Climate Foundation. **alinnea** es una entidad especializada en el análisis comparativo y búsqueda de soluciones en la articulación de medidas de acción climática que cuenten con la participación de distintos sectores tanto de la esfera pública como privada, así como del tejido social.

Bajo un marco de trabajo de diálogo multiactor-investigación-acción persigue proveer soluciones a barreras en el avance de la acción climática, de una manera socialmente justa, económicamente próspera y positiva para el medioambiente y la protección de la biodiversidad.

Entre marzo y julio de 2026, **alinnea** llevó a cabo cuatro sesiones de trabajo con más de cincuenta actores estratégicos —procedentes del sector público y privado, organismos multilaterales, sector social y academia— con el objetivo de acelerar la descarbonización de la industria química en España. Este proceso permitió recopilar análisis críticos y experiencias prácticas de gran relevancia. En base a este diálogo, se elabora el presente informe, que ofrece un análisis detallado de los principales desafíos a los que se enfrenta la industria química en España en materia de transición ecológica, e identifica medidas prioritarias para avanzar en su descarbonización.

Este informe ha sido elaborado por el siguiente equipo profesional:

Coordinación y redacción del informe:

- Ana Belén Sánchez, directora, **alinnea**
- Gemma Bedia, senior project manager, climate change, **alinnea**
- Jaime Villaverde, analista regulatorio, colaborador de **alinnea**
- Patricia Pascau, responsable de Comunicación, **alinnea**
- Sergio Soler, especialista en Políticas Públicas, colaborador de **alinnea**

Diseño y maquetación:
Isla Gráfica

Fotos:
© Magnific

Parte de

Impulsado por

Con el apoyo de

Citar como:

Fundación Instituto de Empresa, "Acelerando la descarbonización de la industria química". Ideas para la Acción, Madrid, **alinnea** 2026.

www.alinnea.org

Índice

01 **Resumen ejecutivo** 4

02 **Introducción** 6

2.1 Objetivos 7

2.2 Metodología 7

03 **Peso estratégico y papel de la industria química** 9

3.1 Contexto regulatorio 11

3.2 Diagnóstico de la industria química española 21

3.3 Áreas de transformación de la industria química 26

04 **Nudos identificados** 33

05 **Hoja de ruta** 40

5.1 Desarrollo de las medidas 43

06 **Propuestas prioritarias**

6.1 Impulsar la Compra Pública Verde como instrumento de creación de demanda 55

6.2 Reforzar la eficacia del EU ETS y del CBAM para proteger la transformación industrial 59

6.3 Reforzar la vigilancia de mercado y los controles aduaneros 63

Referencias 69

Anexos 75



01 Resumen ejecutivo

La industria química constituye una pieza estratégica de la economía española por su contribución a la actividad industrial, el empleo, las exportaciones y la innovación, así como por su función de proveedor para el 98 % de los sectores productivos. En 2025 alcanzó una cifra de negocios de **85.417 millones de euros**, generó más de un millón de empleos directos, indirectos e inducidos y destinó **2.262 millones a actividades de I+D+i**. Su transformación resulta esencial para reducir las emisiones y los impactos ambientales de sus propios procesos, pero también para proporcionar los materiales y soluciones que necesitan otras cadenas de valor para avanzar en su descarbonización.

El diagnóstico elaborado por el Grupo de Trabajo muestra que esta transición se encuentra condicionada por un conjunto de nudos interdependientes. Los elevados costes energéticos, la dependencia del gas y las limitaciones de las redes e infraestructuras dificultan la electrificación y el uso de fuentes alternativas. A ello se suman la complejidad y la inestabilidad regulatorias, los retrasos administrativos, las elevadas necesidades de inversión, la falta de instrumentos financieros adaptados y una demanda todavía insuficiente de productos bajos en carbono y circulares. La presión competitiva internacional, las dependencias exteriores, las carencias en medición y trazabilidad y la necesidad de incorporar adecuadamente las dimensiones territorial, laboral, ambiental y sanitaria completan un escenario que no puede abordarse mediante actuaciones aisladas.

No existe, además, una solución tecnológica única para el conjunto del sector. Las distintas actividades químicas presentan niveles diferentes de intensidad energética, exposición comercial y madurez tecnológica. Su descarbonización requerirá combinar eficiencia energética, electrificación, hidrógeno renovable, almacenamiento térmico, captura, uso y almacenamiento de carbono, reciclaje químico, materias primas alternativas y digitalización. La circularidad deberá integrarse desde el diseño de los productos y los procesos, favoreciendo la prevención, la reutilización, la recuperación de recursos y la reincorporación efectiva de materias primas secundarias.

Para ordenar este proceso, el informe propone una hoja de ruta estructurada en tres horizontes temporales. El corto plazo, de cero a dos años, se orienta a desbloquear inversiones mediante la reducción de los costes energéticos, el refuerzo de las redes, la agilización de permisos, la estabilidad normativa, la mejora de la financiación y el desarrollo de sistemas armonizados de medición y control. El medio plazo, de tres a cinco años, busca escalar tecnologías, infraestructuras y mercados tractores. A más de cinco años, el objetivo es consolidar un modelo industrial climáticamente neutro, circular y respaldado por un sistema energético plenamente integrado con las necesidades productivas. Las actuaciones se organizan en cuatro ámbitos: condiciones habilitadoras; tecnologías y descarbonización; demanda y mercado; y competitividad y autonomía estratégica.

Sobre esta base, el informe desarrolla tres recomendaciones prioritarias. La primera propone **impulsar la Compra Pública Verde como instrumento de creación de demanda**, aprovechando el nuevo Plan de Contratación Pública Ecológica 2026-2033 para identificar categorías prioritarias, establecer criterios ambientales comunes, agregar y anticipar las compras y conectar la financiación de nuevas capacidades productivas con la existencia de mercados para sus productos.

La segunda plantea **favorecer una evolución coordinada del EU ETS y del CBAM** que apoye la descarbonización y la competitividad de la industria europea. Para ello, se propone avanzar hacia un marco previsible que incentive la inversión en tecnologías bajas en carbono y contribuya a prevenir la fuga de carbono, teniendo en cuenta las particularidades del sector y los posibles efectos sobre sus cadenas de valor.

La tercera recomendación persigue **fortalecer la vigilancia de mercado y los controles aduaneros** para garantizar que los productos importados cumplen las mismas obligaciones que los fabricados en la Unión Europea. Esto exige reforzar los recursos humanos, tecnológicos y de laboratorio, mejorar la coordinación entre autoridades, desarrollar controles basados en riesgos y utilizar sistemas interoperables de información, certificación y trazabilidad.

En conjunto, la transformación de la industria química exige una estrategia integrada que coordine las políticas climáticas, energéticas, industriales, comerciales y financieras. Su éxito dependerá de que la reducción efectiva de emisiones e impactos ambientales avance junto con la inversión, la preservación del empleo y las capacidades productivas, el fortalecimiento de las cadenas de valor y una participación adecuada de los territorios y actores afectados.



02 Introducción

Este informe recoge las principales conclusiones del grupo de trabajo sobre Descarbonización de la industria química en España, impulsado por **alinnea** con el objetivo de identificar los principales obstáculos que condicionan la transformación del sector y formular recomendaciones que permitan avanzar en su descarbonización, reforzando al mismo tiempo su competitividad y resiliencia. Esta iniciativa da continuidad al Grupo de Trabajo sobre Descarbonización Industrial iniciado en 2025.

La industria química ocupa una posición estratégica en la economía española y europea. Además de su peso en términos de actividad, empleo, exportaciones e innovación, actúa como proveedor esencial de materiales, productos y soluciones para la práctica totalidad de los sectores productivos. Su transformación resulta, por tanto, indispensable para alcanzar los objetivos climáticos, pero también para facilitar la descarbonización de otras cadenas de valor, fortalecer la autonomía estratégica y preservar la capacidad industrial europea.

A pesar de los avances regulatorios y de los instrumentos de apoyo desarrollados durante los últimos años, la transformación del sector continúa enfrentándose a barreras energéticas, tecnológicas, regulatorias, financieras y de mercado. Los elevados costes energéticos, las limitaciones de las redes y las infraestructuras, la complejidad administrativa, la insuficiente demanda de productos bajos en carbono y circulares, las dificultades de acceso a financiación y la exposición a la competencia internacional condicionan la viabilidad de las inversiones. A ello se suman los retos asociados a las cadenas de suministro, la disponibilidad de materias primas, la medición y trazabilidad de los productos y el escalado de nuevas tecnologías y procesos circulares. Superar estos obstáculos requiere una visión compartida entre administraciones públicas, industria, actores financieros, sindicatos, sociedad civil y ámbito académico.

Con este propósito, **alinnea** impulsó un proceso de diálogo multiactor bajo las reglas de Chatham House, estructurado en cuatro sesiones de trabajo celebradas entre marzo y mayo de 2026 y una reunión adicional en julio para revisar conjuntamente el contenido de las recomendaciones. En ellas participaron representantes del sector público y privado, asociaciones industriales, entidades financieras,

A pesar de los avances regulatorios y de los instrumentos de apoyo desarrollados durante los últimos años, la transformación del sector químico continúa enfrentándose a barreras energéticas, tecnológicas, regulatorias, financieras y de mercado.

sindicatos, organizaciones sociales, centros tecnológicos, academia y expertos. Las sesiones abordaron las trayectorias para la descarbonización de la industria química, el papel de la energía y la tecnología como condiciones habilitadoras y la contribución de la financiación, el marco de ayudas y el comercio a su transformación. El proceso incorporó también las dimensiones regulatoria, geopolítica, territorial y social de esta transición.

Las conclusiones se recogen en los apartados de diagnóstico, nudos, hoja de ruta y recomendaciones de actuación que conforman este informe. Su objetivo es contribuir a una estrategia de largo plazo para la industria química española, alineada con el Plan de Acción de la Unión Europea, que combine el despliegue de tecnologías de descarbonización y circularidad con unas condiciones económicas y regulatorias adecuadas, una mayor demanda de productos sostenibles y el fortalecimiento de la competitividad y la autonomía estratégica.

Queremos agradecer especialmente a todas las personas y organizaciones que han participado en este grupo de trabajo por compartir su conocimiento, experiencia y tiempo, a los expertos que contribuyeron con sus presentaciones y reflexiones, y a Florent Marcellesi por su labor de acompañamiento técnico durante el proceso.

Los hallazgos, análisis y conclusiones presentados en este informe se basan en la información disponible, obtenida de fuentes primarias o de otras investigaciones citadas en el documento y considerada precisa y fiable. Las personas e instituciones colaboradoras no se hacen responsables de la interpretación de esta información ni de las pérdidas que puedan derivarse de decisiones de cualquier tipo adoptadas a partir de ella. Asimismo, el reconocimiento o agradecimiento a una organización no implica su respaldo al texto final.

2.1 Objetivos

Este documento tiene como objetivo elaborar un diagnóstico compartido sobre la descarbonización de la industria química en España, determinar los principales nudos que condicionan este proceso y formular recomendaciones de actuación que permitan acelerar su transformación sin comprometer su competitividad, resiliencia y capacidad productiva.

La transición del sector debe responder a un doble desafío. Por un lado, requiere reducir las emisiones y los impactos ambientales asociados a sus procesos, avanzar en la sustitución de los combustibles fósiles y las materias primas convencionales e incorporar tecnologías y modelos de producción más eficientes y circulares. Por otro, debe preservar una actividad estratégica que suministra materiales, productos y soluciones esenciales para el conjunto de la economía y que puede contribuir a la descarbonización de numerosas cadenas de valor.

España cuenta con una industria química productiva, exportadora e innovadora, pero la magnitud de las inversiones necesarias exige crear unas condiciones adecuadas para su ejecución. Su materialización dependerá de la disponibilidad de energía competitiva, redes e infraestructuras suficientes, un marco regulatorio estable, instrumentos de financiación adaptados y mercados capaces de reconocer el valor de los productos bajos en carbono y circulares. También será necesario limitar los riesgos de pérdida de competitividad, fuga de carbono y aumento de las dependencias exteriores.

A partir del análisis realizado y del diálogo entre los distintos actores, el informe busca definir los elementos prioritarios de una hoja de ruta nacional alineada con el Plan de Acción de la Unión Europea para la industria química. Con ello, pretende facilitar la toma de decisiones, reforzar la coordinación entre las administraciones públicas, la industria, el sector financiero, los sindicatos, la sociedad civil y el ámbito académico, y sentar las bases de una estrategia de largo plazo que combine descarbonización, circularidad, competitividad y autonomía estratégica.

2.2 Metodología

La metodología empleada para la elaboración de este informe ha consistido en la celebración de una serie de sesiones de trabajo en formato presencial e híbrido. Siguiendo el formato de diálogo multiactor bajo las reglas Chatham House, el trabajo se orientó a identificar medidas prioritarias para avanzar en la descarbonización de la industria química en España. Este proceso permitió diseñar un conjunto de recomendaciones orientadas a dinamizar dicho proceso de descarbonización.

En este trabajo se ha contado con la participación de un diverso grupo de actores estratégicos procedentes del sector público y privado, sector

social y ámbito académico, que han participado en tres sesiones de trabajo entre marzo y mayo de 2026.

- **Sesión 1.** Trayectorias para la descarbonización de la industria química: Retos y oportunidades
- **Sesión 2.** Energía y tecnología como condiciones habilitadoras de la transformación
- **Sesión 3.** Financiación, marco de ayudas como palancas de transformación y comercio

En **julio de 2026** se hizo una reunión adicional para revisar conjuntamente el contenido del informe.

A lo largo de estas sesiones se contó con presentaciones de las siguientes entidades y temáticas, a quienes también agradecemos su tiempo y trabajo.

- **Descarbonización de la industria química: Diagnóstico del sector en términos de emisiones y claves de la descarbonización. Florent Marcellesi**, colaborador de **alinnea**
- **La industria química en la nueva geopolítica de la energía y las cadenas de suministro. Sergio Soler**, colaborador de **alinnea**
- **Plan de acción de la industria química y la Critical Chemical Alliance. Algreit Dume**, Policy Officer, DG GROW (online)
- **Propuesta de hoja de ruta para la neutralidad climática de la industria química española. Cristina González**, directora de Estrategia, Advocacy y Competitividad, FEIQUE
- **Visión del contexto tecnológico de la descarbonización de la industria química. Elisa García**, gestora de Diferenciación y Circularidad Química y **Lucía Carretero**, técnica de Diferenciación y Circularidad Química, Repsol; **María González**, responsable de Medioambiente y Transición Energética, Moeve Química; **Eva Verdejo**, responsable del Clúster de Reciclado y Biotecnología, AIMPLAS; **Iván Albertos**, responsable de Asuntos Públicos, Sostenibilidad y Regulación, BASF; **Gonzalo Fernández**, director de Proyectos Industriales, Grupo Fertiberia; **Carlos Sánchez**, director de Ingeniería, Bayer Hispania; **Carlos Sanz**, Chief Operations Officer, Matteco; **Samuel Pérez**, responsable de Electrificación y Tecnologías de la demanda, Iberdrola; **Marta Cartón**, gestora de Proyectos de Industria y Equipamiento, UNE.
- **Propuesta de Plan de Energía Eléctrica Asequible para la Industria Española. Carlos Reinoso,** Portavoz, Alianza Competitividad Industria Española.
- **Medidas para la descarbonización de la industria química desde el ecologismo. Susana Millán**, responsable de comunicación y movilización social en campaña de transformación industrial, Ecologistas en Acción
- **El marco de financiación y las ayudas de estado de la industria química. Sancho Ubani,** Gestor de referencia en Descarbonización en ZABALA INNOVATION



03 Peso estratégico y papel de la industria química

La industria química ocupa una posición central dentro de la estructura productiva nacional y europea. Su importancia no deriva únicamente de su peso económico directo, sino de la función que desempeña como proveedor básico de materiales, componentes y soluciones para la práctica totalidad del tejido industrial. A diferencia de otros sectores más fácilmente identificables por su producto final, **la química actúa como una infraestructura productiva transversal.** A nivel europeo, la Comisión Europea (2023) señala que los productos químicos están presentes en la mayoría de los bienes manufacturados y se sitúan en la base de grandes cadenas de valor industriales. Por su parte, en España el sector actúa como proveedor esencial de productos y tecnologías para el 98 % de los sectores productivos, según FEIQUE (2026).

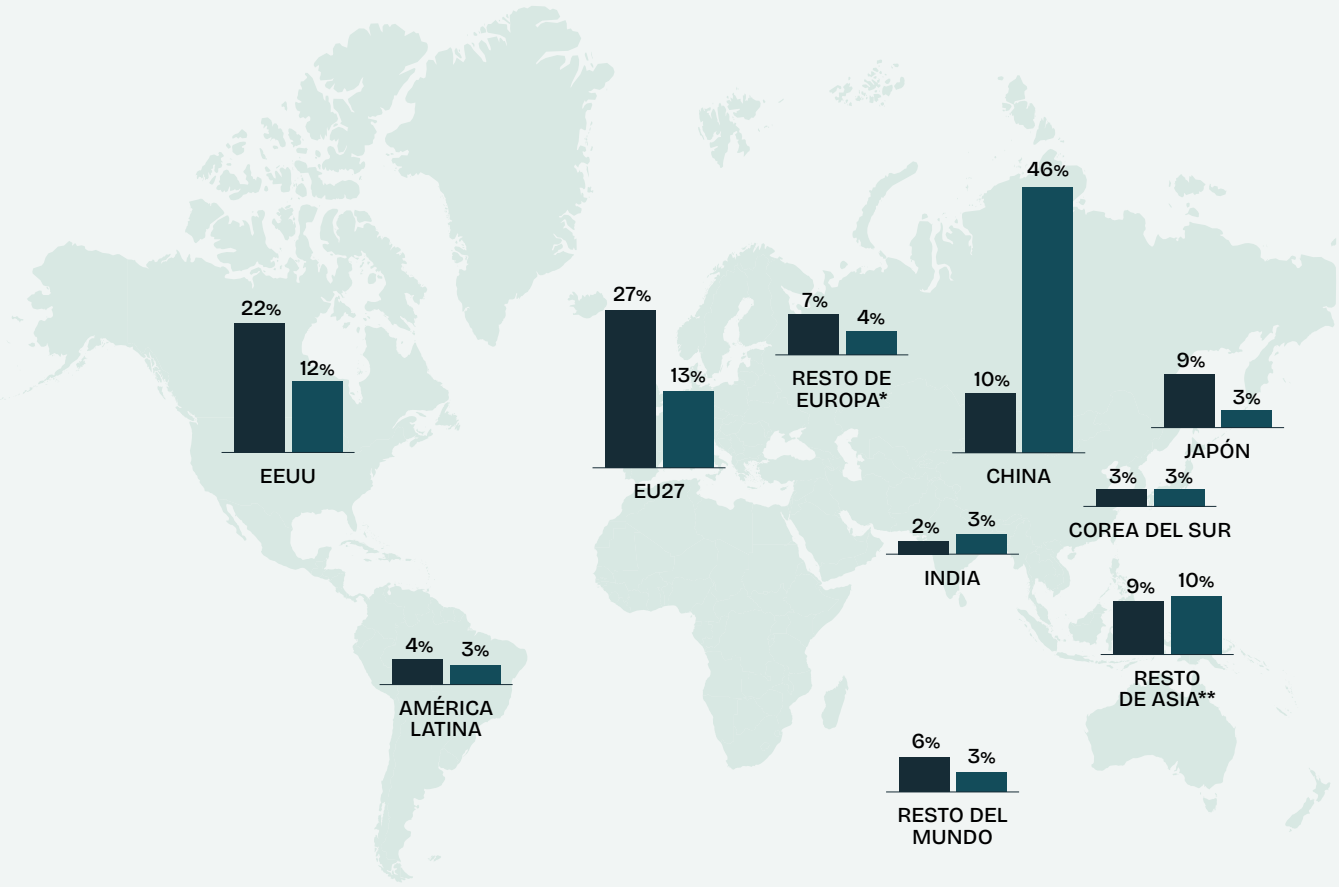
En el ámbito europeo, la industria química continúa siendo uno de los grandes pilares de la economía de la Unión, tanto por su volumen de actividad como por su presencia en el empleo industrial o su capacidad de generar productos de alto valor añadido (Cefic, 2025). Según Cefic (2025), el sector químico europeo alcanzó una facturación de 635.000 millones de euros en 2024 y empleó, según los últimos datos disponibles, a 1,2 millones, lo que confirma su relevancia dentro de la base industrial europea. Aunque Europa ha perdido peso relativo en el mercado químico global, con una cuota en 2024 situada en torno al 13 % frente al 46 % de China (Cefic, 2025), el sector conserva una relevancia estratégica por su integración en cadenas de valor complejas y su papel en la resiliencia industrial europea (DG GROW, 2023). Esta posición convive, sin embargo, con una presión competitiva creciente, asociada a los costes energéticos y la debilidad de la demanda regional (Deloitte, 2025). A ello se suma un contexto de sobrecapacidad global, impulsado por las sucesivas incorporaciones de nueva capacidad petroquímica desde 2020, especialmente en China, en un escenario de menor crecimiento de la demanda química y de deterioro de las tasas de utilización a escala global (ICIS, 2024).

Dentro de este contexto europeo, la industria química española se mantiene como uno de los

Figura 1. Distribución global de ventas químicas

China supera a Europa y a EE. UU. como líder mundial en ventas de productos químicos

Evolución de las ventas de productos químicos (2004 frente a 2024)



Fuentes: Cefic.

*Resto de Europa incluye Reino Unido, Suiza, Noruega, Turquía, Rusia y Ucrania.

**Asia, excepto China, India, Japón y Corea del Sur.

pilares del tejido manufacturero nacional. Según la ***Radiografía del sector químico español 2026***[1] elaborada por FEIQUE, en 2025 el sector alcanzó una cifra de negocios de 85.417 millones de euros y unas exportaciones de 62.926 millones, equivalentes al 73,7 % de sus ventas, lo que lo situó como el principal sector exportador de la economía española.

Asimismo, generó 226.450 empleos directos y un total de 1.030.348 puestos de trabajo al incorporar los efectos indirectos e inducidos. Su relevancia se refleja también en una contribución en 2024 cercana al 4 % del PIB español y en su liderazgo en innovación, con una inversión y un gasto en I+D+i de 2.262 millones de euros, equivalentes al 23,5 %

[1] Cifras correspondientes a los NACE 20 y 21.

La industria química forma parte de los sectores sometidos a una transformación profunda, pero también proporciona materiales y tecnologías necesarias para avanzar hacia una economía más sostenible.

del total industrial. Estas cifras permiten entender por qué la química no puede analizarse únicamente como una rama industrial más, sino como un sector estratégico cuya evolución condiciona la competitividad, la capacidad innovadora y el desarrollo tecnológico del conjunto de la economía española (FEIQUE, 2026).

La función sistémica del sector se observa también en su relación con la transición ecológica. La industria química forma parte de los sectores sometidos a una transformación profunda, pero también proporciona materiales y tecnologías necesarias para avanzar hacia una economía más sostenible. La industria química proporciona materiales e insumos relevantes para la transición energética y puede facilitar la descarbonización de otros sistemas productivos, si transforma también sus propios procesos y materias primas (RMI, 2025; Systemiq, 2022). Por ello, la transición industrial europea no puede plantearse al margen de este sector, ya que buena parte de las soluciones necesarias para transformar otras actividades productivas pasan por la innovación química.

Esta posición estratégica obliga a plantear la transición del sector químico con cierto equilibrio e, incluso, cautela. La industria química debe transformar sus procesos, reducir emisiones e impactos ambientales y adaptarse a un marco regulatorio cada vez más exigente. Sin embargo, esta transformación no puede traducirse en una pérdida de capacidad industrial. Un debilitamiento del sector podría aumentar la dependencia exterior de materias primas, productos intermedios e insumos esenciales, y reducir la capacidad europea para desarrollar tecnologías propias. Este riesgo adquiere especial relevancia en un contexto de cambio de orientación de la política industrial europea, que está otorgando un peso creciente a la producción en Europa, la autonomía estratégica y la protección de capacidades industriales consideradas esenciales. Por ello, el reto no consiste en sustituir la industria química, sino en descarbonizarla y modernizarla, manteniendo al mismo tiempo capacidad productiva y, por ende, autonomía tecnológica (DG GROW, 2023; industriAll Europe, 2025).

La química europea y española es una actividad expuesta a importantes desafíos, pero también constituye una base imprescindible para cualquier estrategia de reindustrialización y transición sostenible. Su carácter transversal la convierte en un sector especialmente sensible: las dificultades que afectan a la química se trasladan al resto de la economía, mientras que sus avances pueden acelerar la transformación de numerosas cadenas de valor. Por todo ello, durante estos últimos años se ha llevado a cabo un esfuerzo profundo a nivel político por adecuar el marco regulatorio del sector.

3.1 Contexto regulatorio

3.1.1 Marco europeo

En los últimos años, la Unión Europea ha venido impulsando una agenda que combina la consecución de objetivos en materia climática y de protección ambiental con la búsqueda de la competitividad industrial y la autonomía estratégica.

1. Orientación estratégica de la transición industrial

Pacto Verde Europeo

El Pacto Verde Europeo, aprobado en 2019, puso la primera gran piedra al situar la neutralidad climática en el centro de la actuación política europea. La Comisión Europea lo planteó como una hoja de ruta para transformar la economía de la



Unión, reducir la presión ambiental y desvincular el crecimiento del uso intensivo de recursos. Para la industria química, este marco tiene una importancia particular, porque se trata de un sector intensivo en energía, dependiente de materias primas fósiles y situado en el origen de numerosas cadenas de valor industriales.

Pacto por una Industria Limpia

El Pacto por una Industria Limpia introduce una actualización de enfoque dentro de la política europea de transición. Frente a una lectura centrada más en la reducción de emisiones, este pacto plantea que la descarbonización debe ir acompañada de una **estrategia industrial capaz de sostener la producción, la inversión y el empleo de calidad dentro de la Unión Europea**.

La Comisión parte de la idea de que los sectores industriales no pueden transformarse solo mediante obligaciones ambientales, sino que necesitan condiciones que hagan viable esa transformación, tales como:

- Energía limpia a precios competitivos.
- Menor complejidad regulatoria.
- Protección frente a situaciones de competencia internacional desigual.

En este sentido, el Pacto por una Industria Limpia actúa como un puente entre la ambición climática del Pacto Verde Europeo y la necesidad de preservar capacidades productivas estratégicas en Europa. Su lógica no es abandonar los objetivos ambientales, sino hacer que puedan alcanzarse sin provocar desindustrialización. Precisamente el nuevo impulso ambiental ha de servir de palanca para una nueva reindustrialización de Europa.

Brújula para la Competitividad de la Unión Europea

Este enfoque se inscribe dentro de la Brújula para la Competitividad de la Unión Europea, que establece las principales orientaciones de la política económica e industrial comunitaria para la legislatura europea 2024-2029. El documento aborda cuestiones como:

- La necesidad de cerrar la brecha de innovación.
- Asegurar la compatibilidad entre descarbonización y competitividad.
- Reducir dependencias estratégicas.

Para ello, contempla instrumentos como la energía asequible, la simplificación administrativa y el refuerzo de la inversión productiva.

Plan de Acción Europeo para la Industria Química

De forma más específica para el sector, el Plan de Acción Europeo para la Industria Química, presentado en 2025, refleja la voluntad de abordar la transformación de esta industria desde una lógica sectorial propia. Su gran valor reside en que reconoce que la química no es solo un sector sometido a exigencias ambientales crecientes, sino una **actividad estratégica para la resiliencia de la base industrial europea**.

El Plan se articula en torno a cuatro grandes ejes:

1. **Resiliencia:** reforzar la resiliencia de la industria química europea.
2. **Energía, descarbonización y circularidad:** asegurar un suministro energético competitivo y apoyar la descarbonización y la circularidad.
3. **Mercados e innovación:** crear mercados líderes para productos químicos limpios e impulsar la innovación.
4. **Simplificación regulatoria:** simplificar el marco regulatorio aplicable al sector.

En materia energética, el Plan de Acción concreta este objetivo mediante medidas orientadas a **reducir el diferencial de costes que soporta la industria química europea frente a competidores como Estados Unidos o China.** Entre ellas se encuentran:

- La revisión de las directrices sobre compensación de costes indirectos del ETS con vistas a ampliar la cobertura a productos químicos adicionales.
- La mejora del acceso a las redes eléctricas.
- La aceleración de los permisos y conexiones necesarios para los proyectos de electrificación.

Asimismo, el Plan remite a la aplicación del Plan de Acción para una Energía Asequible, promueve el uso de contratos energéticos a largo plazo y contempla el apoyo al hidrógeno bajo en carbono, junto con el desarrollo de infraestructuras energéticas compartidas en los principales polos químicos europeos.

Por tanto, el Plan integra en una misma agenda las principales tensiones que atraviesan al sector, conectando la presión de los costes energéticos y la



competencia global con la transformación ambiental e industrial de la química europea. En este sentido, el Plan sitúa la transición del sector químico como una pieza central de la política industrial europea y no solo como una simple derivada sectorial de la política climática o ambiental. Tal y como señaló la propia Comisión, este plan, el tercero de carácter sectorial, se alinea con la apuesta estratégica por reforzar la competitividad y la base industrial europea, encarnada en el citado Pacto por una Industria Limpia.

2. Infraestructuras, autonomía estratégica y capacidades productivas

Paquete Europeo de Redes

La modernización del sistema energético se completa con el Paquete Europeo de Redes, orientado a acelerar la ampliación de las infraestructuras eléctricas, mejorar su planificación y facilitar la conexión de nuevos proyectos. La iniciativa busca reducir los retrasos en el acceso a la red, anticipar las necesidades derivadas de la electrificación y reforzar las interconexiones y capacidades disponibles en los principales enclaves industriales.

Alianza para los Productos Químicos Críticos

En esta misma lógica cabe aludir a la Alianza para los Productos Químicos Críticos, concebida como un espacio de cooperación entre instituciones europeas, industria y otros actores relevantes para identificar sustancias químicas y cadenas de valor especialmente críticas para la economía europea, y de la que **alinnea forma parte**.

Su función es analizar dependencias, vulnerabilidades de suministro y riesgos de pérdida de capacidades en productos químicos esenciales para sectores estratégicos. Para la industria química, esta iniciativa resulta crucial al conectar la transición del sector con la necesidad de preservar la autonomía estratégica europea.

Grupo de Trabajo sobre Vigilancia de las Importaciones

El Plan de Acción prevé reforzar el seguimiento de las importaciones de productos químicos a través del Grupo de Trabajo sobre Vigilancia de las Importaciones. Su cometido consiste en analizar la evolución de los flujos comerciales y detectar de forma temprana aumentos de importaciones potencialmente perjudiciales, con el fin de valorar, cuando resulte necesario, la adopción de medidas mediante los instrumentos europeos de defensa comercial.

Instrumento de Coordinación de la Competitividad

La modernización de determinadas capacidades productivas se vincula al Instrumento de Coordinación de la Competitividad, concebido para alinear mejor las actuaciones de la Unión Europea, los Estados miembros y las regiones. En el ámbito químico se prevé una experiencia piloto centrada en instalaciones como los **crackers de vapor y las plantas de producción de amoniaco**, con el fin de identificar necesidades comunes de inversión, infraestructura y reforma regulatoria.

Este conjunto de planes, estrategias e iniciativas fija la orientación política de la transición química europea. Sin embargo, su impacto sobre el sector se concreta a través de un marco normativo amplio, que complementa con obligaciones jurídicas las descritas orientaciones políticas.

3. Objetivos climáticos y control de emisiones

Directiva de Emisiones Industriales

La Directiva de Emisiones Industriales, aprobada en 2010 y modificada en 2024 por la Directiva (UE) 2024/1785, es una norma fundamental para las instalaciones químicas. Esta norma establece un sistema de prevención y control integrados de la contaminación procedente de actividades industriales, apoyado en autorizaciones ambientales y en la aplicación de las mejores técnicas disponibles.

La reciente revisión de esta Directiva refuerza, además, la tendencia hacia una regulación más integrada de las emisiones industriales y de sus impactos ambientales, con mayor atención al desempeño ambiental de las instalaciones y a las condiciones aplicables a las actividades industriales de mayor impacto.

Ley Europea del Clima

La dimensión climática del marco europeo quedó jurídicamente reforzada con la Ley Europea del Clima, aprobada mediante el Reglamento (UE) 2021/1119. Esta norma establece el objetivo vinculante de neutralidad climática en 2050 e incorpora el objetivo intermedio de reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero al menos un 55 % en 2030 respecto a los niveles de 1990. En 2026 se actualizó para incluir un objetivo vinculante de reducción neta del 90 % para 2040 respecto de 1990.

Horizonte	Objetivo climático
2030	Reducción de las emisiones netas de gases de efecto invernadero de **al menos un 55 %** respecto a los niveles de 1990.
2040	Reducción neta de las emisiones del **90 %** respecto de 1990, incorporada como objetivo vinculante en la actualización de 2026.
2050	**Neutralidad climática,** establecida como objetivo vinculante.

Con ello, los objetivos climáticos pasan a constituir una referencia obligatoria para el conjunto de las políticas europeas, incluidas las industriales y energéticas. Para la industria química, ello supone operar en un contexto en el que la descarbonización deja de ser una orientación voluntaria y pasa a formar parte de las condiciones estructurales de la actividad económica en la Unión Europea.

Régimen europeo de comercio de derechos de emisión — EU ETS

En este mismo plano se sitúa el régimen europeo de comercio de derechos de emisión, EU ETS, que constituye uno de los principales instrumentos climáticos con efectos directos sobre la industria química.

La introducción de un precio al carbono tiene efectos muy importantes: influye en las decisiones de inversión y afecta a la viabilidad económica de las tecnologías bajas en carbono. Para los sectores expuestos a competencia internacional, el ETS plantea además el reto de evitar que el incremento de costes climáticos derive en pérdida de producción o desplazamiento de emisiones hacia terceros países.

Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono — CBAM

De forma complementaria, el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono, CBAM, busca limitar el riesgo de fuga de carbono y evitar que las importaciones de determinados productos procedentes de terceros países eludan una señal de carbono comparable a la soportada por la producción europea.

4. Energía, tecnologías limpias e innovación

Directivas de eficiencia energética y energías renovables

- **Directiva de Eficiencia Energética de 2023.** Eleva la ambición europea en materia de reducción del consumo energético y establece un objetivo vinculante de reducción del consumo de energía final de la Unión del **11,7 % para 2030** respecto a las previsiones de la hipótesis de referencia de 2020, lo que afecta de forma directa a sectores industriales intensivos en energía.
- **Reforma de la Directiva de energías renovables de 2023.** Eleva el objetivo vinculante de renovables al **42,5 % del consumo final bruto de energía en 2030**, con aspiración a alcanzar el **45 %**.

Paquete europeo de Gas e Hidrógeno

Por otro lado, el Paquete europeo de Gas e Hidrógeno, aprobado en 2024 y compuesto por un Reglamento y una Directiva, establece un marco común para los mercados del gas renovable, el gas natural y el hidrógeno.

Para ello, ambos regulan:

- El acceso a las redes.
- La planificación de infraestructuras.
- La separación de actividades.
- El desarrollo de un mercado específico del hidrógeno.



El objetivo es facilitar la integración progresiva de gases renovables y bajos en carbono en el sistema energético europeo.

Reglamento de Industria de Cero Emisiones Netas

El Reglamento de Industria de Cero Emisiones Netas de 2024 introduce un marco europeo para acelerar el desarrollo y despliegue de tecnologías limpias consideradas estratégicas para la transición. Aunque no es una norma sectorial específica para la industria química, aborda varias de las soluciones que pueden condicionar su transformación, como:

- El hidrógeno renovable.
- Las tecnologías de captura.
- Las tecnologías de captura y almacenamiento de CO_2.
- Otras tecnologías industriales bajas en emisiones.

Se trata de una norma que complementa aquellas que fijan ambiciosos objetivos climáticos, al aportar la base industrial que permite alcanzar dichos objetivos.

Ley de Aceleración Industrial

A esto se suma la futura Ley de Aceleración Industrial, propuesta por la Comisión Europea en marzo de 2026. Esta iniciativa está orientada a reforzar la demanda de tecnologías y productos industriales bajos en carbono fabricados en Europa.

La propuesta podría facilitar posteriormente la creación de mercados para determinados productos químicos bajos en carbono o procedentes de fuentes sostenibles, mediante medidas que la Comisión estaría facultada para desarrollar.

Ley Europea de Materiales Avanzados

Entre las iniciativas previstas se encuentra también la Ley Europea de Materiales Avanzados, destinada a favorecer el desarrollo, la fabricación y el escalado de materiales con aplicaciones estratégicas en la Unión Europea. El futuro marco pretende mejorar la coordinación de las inversiones y acelerar la llegada al mercado de materiales destinados a diversas actividades sectoriales.

Centros Europeos de Innovación Química

El Plan plantea asimismo la creación voluntaria de Centros Europeos de Innovación Química, concebidos como espacios de colaboración entre empresas, instituciones públicas y entidades de investigación.

Estos centros facilitarían la prueba, demostración y ampliación de procesos emergentes, incluidos los basados en electroquímica, fotoquímica y otras tecnologías orientadas a reducir el consumo energético y material de la producción.

5. Financiación y apoyo a las inversiones industriales

Banco para la Descarbonización Industrial

Asimismo, la Comisión Europea presentó en julio de 2026 una propuesta de reforma de la Directiva del régimen de comercio de derechos de emisión (EU ETS) que prevé la creación de un Banco para la Descarbonización Industrial como instrumento específico de apoyo a la transformación de la industria.

A partir de **2028**, esta entidad podría canalizar ayudas principalmente mediante:

- **Contratos por diferencia de carbono (CCfD).**
- **Primas de carbono.**

Ambos instrumentos se adjudicarían a través de procedimientos competitivos. Los CCfD permitirían compensar, durante un **periodo máximo de diez años**, la diferencia entre un precio de ejercicio fijado en la adjudicación y el precio efectivo del carbono en el EU ETS, vinculando los pagos a **reducciones de emisiones verificadas**.

Regulación de las ayudas de Estado

Otro componente decisivo del marco europeo es la regulación de las ayudas de Estado, especialmente porque la transformación de la industria química requiere inversiones elevadas, horizontes largos de amortización y tecnologías que, en muchos casos, siguen teniendo mayores costes operativos que las alternativas convencionales.

Por ello, los siguientes marcos son relevantes para convertir los objetivos climáticos en proyectos industriales viables:

- El Reglamento General de Exención por Categorías.
- Las directrices europeas sobre ayudas climáticas, energéticas y ambientales.
- Las directrices ETS.
- El Marco de ayudas estatales del Pacto por una Industria Limpia.

Incentivos fiscales

El apoyo financiero al Pacto por una Industria Limpia incluye también una recomendación de la Comisión sobre el uso de incentivos fiscales. Esta orientación contempla instrumentos como la **amortización acelerada y los créditos fiscales** para estimular inversiones en eficiencia energética, electrificación, tecnologías limpias y transformación de instalaciones industriales.

6. Circularidad y mercados de materias primas secundarias

La circularidad, por su parte, ocupa un lugar cada vez más importante en la transformación de la industria química.

Reglamento sobre envases y residuos de envases — PPWR

El Reglamento (UE) 2025/40 sobre envases y residuos de envases (PPWR), en vigor desde febrero de 2025 y aplicable con carácter general desde agosto de 2026, refuerza las obligaciones de:

- Reciclabilidad.
- Reducción de residuos.
- Contenido reciclado.

En particular, establece para **2030 porcentajes mínimos de contenido reciclado en distintos tipos de envases de plástico** y nuevos requisitos de reciclabilidad.

Reglamento sobre vehículos al final de su vida útil — ELVR

Esta orientación se extiende también al sector de la automoción a través del nuevo Reglamento sobre vehículos al final de su vida útil (ELVR), que incorpora **objetivos obligatorios de contenido reciclado en los plásticos de los vehículos nuevos**.

Futura Ley de Economía Circular

Estas medidas se verán reforzadas con la futura Ley de Economía Circular, prevista por la Comisión Europea para 2026, cuyo propósito es avanzar hacia un **mercado europeo más integrado de materias primas secundarias**.

Para la industria química, ello supone un cambio significativo en la forma de concebir los materiales y los procesos productivos, ya que facilita la incorporación de recursos reciclados con mayores garantías de calidad, disponibilidad y seguridad jurídica.

El marco europeo aplicable a la industria química muestra una evolución clara hacia una regulación cada vez más integrada entre lo ambiental y lo industrial.

En último término, estas iniciativas buscan que los materiales circulares puedan competir de forma efectiva con las materias primas fósiles y que los productos derivados de ellos encuentren un reconocimiento real en el mercado.

En definitiva, el marco europeo aplicable a la industria química muestra una evolución clara hacia una regulación cada vez más integrada entre lo ambiental y lo industrial. No obstante, la intensidad y la dirección concreta de esta evolución dependerán en buena medida de la configuración de las futuras mayorías en el seno de las instituciones de la Unión Europea y de la forma en que estas prioricen las distintas dimensiones de la transición.

Cabrá observar, en particular, si el refuerzo de la competitividad industrial y la preservación de capacidades productivas europeas terminan inclinando la balanza frente a las exigencias ambientales, o si ambos objetivos logran articularse en un equilibrio estable.

3.1.2 Marco nacional

El marco español se alinea con el europeo anteriormente descrito. La actuación pública española no se produce de forma aislada, sino que desarrolla o adapta, en función de la naturaleza de la norma europea, los compromisos europeos a las características del tejido productivo nacional, marcado por la presencia de una cadena de valor química estrechamente vinculada a otros sectores industriales.

Planificación energética y climática

Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 (PNIEC)

Actualizado en 2024, el PNIEC constituye la principal herramienta de planificación en materia de energía y clima, al fijar el marco de actuación general que orienta las políticas públicas hacia un modelo energético más limpio y eficiente.

Para un sector como el químico, especialmente dependiente del coste energético y de la disponibilidad de materias primas, este plan tiene un impacto trascendental. Sus medidas inciden en:

- La transformación de los procesos industriales.
- La transición hacia un modelo productivo menos dependiente de los combustibles fósiles.
- La incorporación de nuevas soluciones tecnológicas orientadas a la descarbonización y a una mayor eficiencia energética en planta.

Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050

Aprobada en 2020, ofrece una visión amplia de la transformación de la economía española hacia la neutralidad climática. En la industria química, permite situar las decisiones de inversión y cambio tecnológico dentro de un horizonte suficientemente amplio, acorde con la complejidad de una transición que exige:

- Adaptar los procesos productivos.
- Renovar las infraestructuras.
- Sustituir progresivamente las tecnologías intensivas en carbono.

Esta planificación a largo plazo resulta esencial para evitar una transformación desordenada y orientar las inversiones hacia soluciones compatibles con los objetivos climáticos.

Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026

La consecución de los objetivos establecidos por el PNIEC depende también del desarrollo efectivo de las infraestructuras eléctricas. Este plan constituye el instrumento vinculante mediante el que se determinan las actuaciones necesarias para reforzar y ampliar la red de transporte.

La planificación 2021-2026, modificada en 2024 y 2025, fue objeto de una tercera modificación aprobada el **28 de julio de 2026** y publicada en el BOE el **8 de agosto**, con **51 actuaciones** y una inversión de **615 millones de euros adicionales**.

Esta modificación se orienta a reforzar la resiliencia y estabilidad del sistema eléctrico y reducir el uso de centrales de gas. Con ella, la inversión total prevista asciende a 8.818 millones de euros.

En paralelo, continúa la tramitación de la planificación con horizonte 2030, tras la información pública y el informe de la CNMC de 9 de junio de 2026.

Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética

Sobre esta base estratégica se sitúa el marco regulatorio propiamente dicho. La Ley 7/2021 incorpora al ordenamiento español objetivos de reducción de emisiones y de incorporación de energías renovables. El PNIEC actualizado en 2024 eleva la ambición para 2030:

Objetivo para 2030	Ley 7/2021	PNIEC actualizado en 2024
Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990	Al menos un 23 %	32 %
Participación de las energías renovables en el consumo final de energía	Como mínimo, un 42 %	48 %
Generación eléctrica renovable	Al menos un 74 %	81 %
Mejora de la eficiencia energética	Al menos un 39,5 % (en consumo de energía primaria)	43 % (en términos de energía final)

Para la industria química, la relevancia de estos objetivos reside en que inciden directamente sobre las condiciones en las que el sector produce, consume energía e invierte en nuevas tecnologías.

Financiación de la descarbonización industrial

PERTE de Descarbonización Industrial

Constituye uno de los principales instrumentos nacionales para apoyar la transformación de los procesos manufactureros, aunque la experiencia ha puesto de manifiesto algunos límites en su diseño y aplicación.

Las ayudas se han orientado principalmente a financiar la inversión inicial mediante convocatorias sujetas a plazos determinados. Sin embargo, muchos proyectos de la industria química requieren largos periodos de maduración y afrontan dificultades económicas que se prolongan durante su funcionamiento.

Esto hace necesario complementar el PERTE con otros instrumentos capaces de:

- Reducir el riesgo de las inversiones.
- Cubrir parte de los sobrecostes asociados a las tecnologías bajas en carbono.

Fondo para el Impulso de la Descarbonización Industrial (FIDI) y contratos por diferencia de carbono

En este contexto, los contratos por diferencia de carbono pueden aportar mayor certidumbre a las inversiones. Aunque el PERTE ya contemplaba el estudio de un fondo y un proyecto piloto para este instrumento, en **marzo de 2026** se creó el FIDI mediante el **Real Decreto-ley 7/2026**.

Su **Sección B** podrá articularse principalmente mediante contratos por diferencia de carbono para compensar total o parcialmente el diferencial de costes de las tecnologías industriales descarbonizadas.

En julio de 2026 se inició, mediante la apertura de la consulta pública previa, el proceso de aprobación del Proyecto de Real Decreto que regula el mecanismo de contratos por diferencia de carbono para apoyar la descarbonización de sectores industriales intensivos en energía dentro de la Sección B del FIDI.

Economía circular, residuos y envases

Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030

El marco estratégico se completa con esta estrategia, que establece la orientación general para avanzar hacia un modelo de producción y consumo caracterizado por:

- Una mayor eficiencia en el uso de los recursos.
- Una menor generación de residuos.
- Un mayor aprovechamiento de los materiales a lo largo de su ciclo de vida.

La estrategia se desarrolla a través de planes de acción sucesivos. Hasta el momento se han aprobado dos:



- **I Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023.**

- **II Plan de Acción de Economía Circular**, que incorpora medidas con impacto en la industria química, especialmente aquellas dirigidas a favorecer el uso de subproductos y materias primas secundarias en los procesos productivos, así como a mejorar la calidad y disponibilidad de materiales reciclados.

Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Junto a la política climática y energética, la regulación de residuos, envases y economía circular ocupa un lugar fundamental. La Ley 7/2022 incorpora al marco español una lógica de transformación del modelo de producción y consumo.

Su objetivo no se limita a gestionar los residuos una vez generados, sino que busca avanzar hacia:

- Un uso más eficiente de los recursos.

- La reducción de sus impactos ambientales.

- El refuerzo de la prevención.

El Gobierno ha iniciado el trámite para su actualización con el lanzamiento de una consulta pública previa, aunque el final de la legislatura deja en el aire la continuación de su tramitación y la posibilidad de su aprobación futura.

Real Decreto 1055/2022, de envases y residuos de envases

Este real decreto desarrolla reglamentariamente la Ley 7/2022 y concreta la lógica circular en el ámbito específico de los envases, imponiendo mayores exigencias sobre:

- Su diseño y prevención.

- Su reutilización y reciclabilidad.

- Su gestión posterior.

Además, refuerza la responsabilidad de quienes los ponen en el mercado. La aprobación de futuras normas europeas, como la **Ley de Economía Circular prevista para 2026**, alterará este marco.

Control ambiental y política industrial

Prevención y control integrados de la contaminación

El marco nacional también se apoya en normas específicas de control ambiental de la actividad industrial. El texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado

por el **Real Decreto Legislativo 1/2016**, establece el régimen básico aplicable a las instalaciones con mayor potencial contaminante.

En la industria química, estas normas someten el funcionamiento de las plantas a un **control ambiental global**: además de regular emisiones concretas, se evalúa el impacto conjunto de la instalación sobre el aire, el agua, el suelo y el entorno.

Este régimen se vincula directamente con la **Directiva europea de emisiones industriales, modificada en 2024**. El proceso de revisión del marco estatal, ya iniciado con el periodo de información pública, obligará a adaptar el sistema de prevención y control integrados de la contaminación a un enfoque más actualizado y exigente sobre el desempeño ambiental de las instalaciones industriales.

Proyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica

Esta futura norma, en caso de llegar a aprobarse, reforzaría el carácter estratégico de la política industrial, mejorando la coordinación administrativa y apoyando la actividad productiva.

Su aprobación supondría una actualización del marco general de ordenación industrial y reforzaría la idea de que la transición climática y ambiental debe acompasarse con el mantenimiento de una base industrial **competitiva, segura y estratégicamente relevante**.

No obstante, el fin anticipado de la legislatura siembra dudas sobre su aprobación futura, ya que resulta poco probable que un gobierno de signo contrario lo mantuviera.

Adaptación a la normativa europea

El marco nacional deberá continuar adaptándose a la evolución de la normativa europea mediante la transposición de las directivas que inciden, de forma directa o indirecta, sobre el sector químico.

Junto con la ya mencionada revisión de la **Directiva de Emisiones Industriales**, será necesario incorporar las modificaciones derivadas de:

- La **Directiva incluida en el paquete de Gas e Hidrógeno**, ya incorporada parcialmente por el **Real Decreto 611/2026**.
- La **Directiva de Eficiencia Energética, también incorporada parcialmente**.
- La revisión de la **Directiva de Energías Renovables, también incorporada parcialmente a través del** Real Decreto 611/2026.

Estas normas afectan a la manera en que las instalaciones industriales consumen energía, integran fuentes renovables y reorganizan sus procesos productivos.

Del mismo modo, reglamentos como el **Reglamento de Industria de Cero Emisiones Netas**, aunque sean directamente aplicables, previsiblemente requerirán medidas nacionales complementarias para facilitar su desarrollo y ejecución en España.

Creación de demanda mediante la contratación pública

Plan de Contratación Pública Ecológica 2026-2033

Sometido a información pública entre septiembre y octubre de 2026, este plan busca reforzar la incorporación de criterios ambientales en la contratación pública.

Puede contribuir a impulsar la **demanda de productos bajos en carbono y circulares,** favoreciendo la viabilidad de las inversiones en descarbonización de la industria química. El final anticipado de la legislatura deja en el aire su aprobación final.

Dimensión autonómica y territorial

La dimensión autonómica resulta esencial para comprender la transformación de la industria química en España, ya que buena parte de las decisiones que condicionan la transición industrial se adoptan y aplican en el ámbito territorial.

Aunque los marcos europeo y estatal anteriormente descritos establecen los grandes objetivos, su aplicación depende de las características específicas de cada territorio. En este sentido, las comunidades autónomas desempeñan dos funciones:

- **Ejecución administrativa** de las actuaciones que condicionan la transición industrial.
- **Planificación territorial**, adaptando los objetivos generales a las condiciones materiales de cada polo industrial.

Esta dimensión territorial resulta especialmente visible en la industria química, cuya actividad se concentra en enclaves concretos y mantiene una estrecha relación con otras infraestructuras productivas.

3.2 Diagnóstico de la industria química española

3.2.1 Energía, emisiones y economía circular

La actividad de la industria química depende de procesos intensivos en energía y de insumos que, en muchos casos, proceden de fuentes fósiles o están asociados a cadenas de suministro con una elevada huella ambiental.

Consumo energético y dependencia del gas natural

En España, esta exigencia se observa con claridad en los datos de consumo energético del sector. Según la Estadística Anual de Consumo Energético en la Industria, en 2024 la industria química registró los siguientes consumos:

Indicador	Consumo en 2024
Consumo energético total	141.873 TJ
Consumo eléctrico	9.699,158 GWh
Energía destinada a la producción de calor	84.910,662 TJ
Energía destinada a la producción de calor de alta temperatura	58.037,463 TJ
Consumo de gas natural	97.380,900 TJ

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2024).

La estructura de este consumo muestra que el problema no se reduce al volumen total de energía utilizada. El peso del **calor de alta temperatura** resulta especialmente relevante porque muchos procesos químicos requieren aportes térmicos intensos y continuos.

El consumo de gas natural muestra, además, la centralidad de esta fuente en la cobertura de las necesidades energéticas del sector. Esta dependencia

La mejora de la eficiencia y la reducción de emisiones deben abordarse conjuntamente, evitando soluciones parciales.

tiene implicaciones directas para su competitividad, ya que tanto los costes de producción como las decisiones de inversión están condicionados por:

- Las variaciones en el precio del gas.
- La disponibilidad de alternativas bajas en carbono.
- El desarrollo de soluciones para el calor industrial.

Esta presión sobre la competitividad se produce en un contexto de elevados precios eléctricos europeos. En el segundo trimestre de 2024, los precios minoristas de la electricidad para la industria en la Unión Europea fueron aproximadamente **2,2 veces superiores a los de Estados Unidos** y el **doble que los de China** (Comisión Europea, 2025).

Tal y como señala la Comisión Europea, el sector debe avanzar hacia una reducción sustancial de sus emisiones desde una posición de fuerte integración en cadenas de valor industriales y con una elevada dependencia de materias primas fósiles (DG GROW, 2023). Por ello, la transformación requiere combinar **cambios energéticos, materiales y organizativos**. La mejora de la eficiencia y la reducción de emisiones deben abordarse conjuntamente, evitando soluciones parciales que trasladen el impacto ambiental de una fase del ciclo productivo a otra.

Cogeneración y transición regulatoria

La cogeneración desempeña un papel relevante en el suministro energético de la industria química, al permitir la producción simultánea de electricidad y calor útil en instalaciones con demandas térmicas continuas.

Su importancia está vinculada tanto a la eficiencia en el uso del combustible como a su contribución a la cobertura de las necesidades eléctricas y térmicas de los procesos industriales. Sin embargo, el parque de cogeneración atraviesa una fase de transición regulatoria:

- **Régimen vigente.** El régimen retributivo específico previsto en el Real Decreto 413/2014 está limitado por la vida útil regulatoria de las



instalaciones. Las plantas que la superan dejan de percibir las correspondientes retribuciones a la inversión y a la operación.

- **Renovación del parque.** En 2026, el Gobierno aprobó un nuevo marco para la renovación de la cogeneración de alta eficiencia mediante subastas de régimen retributivo específico por un total de **1.200 MW**, destinadas tanto a nuevas instalaciones como a la modificación de plantas existentes.

- **Vida útil regulatoria.** Para las cogeneraciones de gas natural adjudicatarias, el nuevo esquema establece una vida útil regulatoria de **doce años**.

Dependencia material y sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida

La dependencia material introduce una dimensión adicional de circularidad. Diversos análisis advierten de que alcanzar la neutralidad climática no depende únicamente de reducir emisiones directas, sino también de:

- Disminuir la presión sobre los recursos.

- Sustituir progresivamente modelos de producción basados en un consumo lineal de materias primas.

Esta perspectiva amplía el alcance de la transformación necesaria en el sector (Zero Waste Europe, 2022). En esta línea, el Centro Lowell para la Producción Sostenible (2023) plantea que una química sostenible requiere **diseñar productos y procesos que reduzcan los impactos sobre la salud humana y los ecosistemas desde el inicio**, integrando criterios de seguridad y reducción de daños a lo largo del ciclo de vida.

Circularidad de los plásticos y fuentes alternativas de carbono

Desde la industria del plástico se plantea que la circularidad debe implicar una reducción progresiva de la dependencia de materias primas fósiles, sustituyéndolas por **fuentes de carbono circulares y alternativas**.

En su hoja de ruta, Plastics Europe (2023) propone avanzar hacia un sistema de plásticos más circular y climáticamente neutro mediante:

- El aumento del **reciclaje mecánico**.

- El despliegue del **reciclaje químico** para flujos que no pueden tratarse adecuadamente por vía mecánica.

- El uso de **materias primas biobasadas sostenibles**.

- La incorporación de **carbono capturado** como recurso para nuevos productos.

Desde esta perspectiva, la transición de los plásticos no se entiende solo como una reducción del consumo material, sino como un cambio en la forma de obtener y reincorporar el carbono necesario para producirlos. Ello exige mejorar la recuperación de residuos, ampliar las capacidades de reciclaje y crear condiciones de mercado que permitan sustituir progresivamente materias primas fósiles por recursos circulares y alternativas bajas en carbono (Plastics Europe, 2023).

El papel complementario del reciclado químico

El informe de AIMPLAS (2022), ***Reciclado químico en España: Apostando por un futuro circular***, señala que el reciclado químico puede complementar al reciclado mecánico en el tratamiento de determinados residuos plásticos mezclados, potencialmente contaminados o difíciles de reciclar por medios mecánicos.

Estas tecnologías permiten obtener materias primas secundarias aptas para fabricar productos que requieren altas prestaciones y elevados estándares de calidad. No obstante, su desarrollo a escala industrial exige:

- Un **marco regulatorio estable**.

- **Criterios homogéneos sobre la condición de fin de residuo**.

Figura 2. Consumo de energía en la industria química



Fuente: FEIQUE a partir de datos de IDAE.

- El **reconocimiento del balance de masas como metodología certificable** para garantizar la trazabilidad del contenido reciclado.
- Una **mayor colaboración** entre las empresas, las administraciones públicas y los demás agentes de la cadena de valor.

3.2.2 Geopolítica y riesgo de desindustrialización

La industria química española y europea afronta su transición en un contexto internacional marcado por una elevada incertidumbre geopolítica. La presión sobre los precios energéticos, la competencia industrial de otras regiones y la vulnerabilidad de determinadas cadenas de suministro han situado al sector en una posición especialmente delicada.

La transformación exige adaptar los procesos productivos a un marco climático y ambiental más exigente sin perder capacidad industrial ni presencia en cadenas de valor estratégicas. Por ello, el debate sobre la transición de la industria química está estrechamente vinculado a la **autonomía estratégica europea**.

Competencia internacional y pérdida de capacidad productiva

China: mayor peso en la producción y el comercio mundial

A la presión energética se suma una transformación profunda de la geografía mundial de la producción química. China ha reforzado significativamente su posición y concentra en torno al **46 % de las ventas globales**, frente al **13 %** de la Unión Europea. Esta evolución incrementa la presión competitiva sobre la industria europea, especialmente en productos básicos y petroquímicos, donde la producción a gran escala y los menores costes de producción proporcionan a China una ventaja competitiva. La presión se refleja también en los flujos comerciales: **China se ha convertido en el principal origen de las importaciones químicas extracomunitarias de la Unión Europea**.

Estados Unidos: ventaja de costes en la producción petroquímica

Estados Unidos constituye otra fuente relevante de presión competitiva para la petroquímica europea. La elevada disponibilidad de etano, asociada al

crecimiento de la producción estadounidense de gas natural, proporciona una ventaja de costes en la producción de etileno frente a materias primas como la nafta, más habitual en Europa occidental. La Administración de Información Energética de Estados Unidos (EIA) señala que el cracking de etano en Estados Unidos ha generado históricamente márgenes superiores a los del cracking de nafta.

Cierres industriales y reducción de la capacidad europea

El riesgo de pérdida de capacidad productiva ya ha comenzado a materializarse. El Plan de Acción Europeo para la Industria Química recoge los siguientes indicadores:

Indicador	Situación señalada en el Plan
Cierres anunciados durante los dos años anteriores a su publicación	Más de veinte grandes centros de producción en la Unión Europea, incluidos ***steam crackers*** y otras instalaciones de productos químicos básicos
Capacidad de craqueo perdida durante los últimos tres años	Entre el 8 % y el 10 %
Reducción que podría alcanzarse con los cierres previstos	Más del 20 % respecto a la capacidad existente en 2021

Fuente: Plan de Acción Europeo para la Industria Química.

La desaparición de estas instalaciones debilita los primeros eslabones de numerosas cadenas de valor, afecta a actividades como los plásticos, los polímeros y la química de especialidades y aumenta la dependencia europea de suministros exteriores.

Seguridad energética y exposición a las crisis internacionales

Reconfiguración del aprovisionamiento de gas

La invasión rusa de Ucrania en 2022 provocó una reconfiguración estructural del aprovisionamiento de gas de la Unión Europea:

Componente del aprovisionamiento	2021	2025
Peso del gas ruso en las importaciones europeas	45 %	12 %
Participación del gas natural licuado (GNL)	20 %	45 %

Fuente: Comisión Europea (2026).

Esta diversificación ha reducido la dependencia de un único suministrador, pero también ha incrementado la exposición europea a las dinámicas del mercado mundial del GNL y a perturbaciones vinculadas a la oferta, la demanda y el transporte internacional.

Estrecho de Ormuz: vulnerabilidad de los corredores energéticos

A este escenario se han sumado las restricciones al tránsito por el estrecho de Ormuz, uno de los principales corredores energéticos mundiales. Según la Administración de Información Energética de Estados Unidos (2025), por este paso circula una proporción cercana al **20 % del consumo mundial de líquidos petrolíferos**, además de una parte relevante del comercio internacional de gas natural licuado.

Esta sucesión de crisis confirma que la seguridad energética de la industria europea depende tanto de la disponibilidad de recursos como de la estabilidad de corredores marítimos expuestos a:

- Conflictos.
- Restricciones logísticas.
- Aumentos de los costes de transporte.

Costes energéticos y dificultades para financiar la transformación

Estas crisis han puesto de manifiesto la exposición de la industria europea a los elevados costes de la energía, especialmente relevante para un sector intensivo en consumo energético como la industria química. FEIQUE (2024) destaca la importancia del coste eléctrico para la industria electrointensiva y advierte de que la descarbonización del sector químico español exigirá **inversiones muy elevadas**. Este diagnóstico coincide con el de Enrico Letta (2024), quien señala que los costes energéticos europeos continúan siendo superiores a los de sus principales competidores y que esta situación afecta

La industria química depende de materias primas, energía, tecnologías y equipamiento sujetos a tensiones internacionales.

especialmente a las industrias intensivas en energía. Su análisis incluye expresamente a la industria química entre los sectores perjudicados por la crisis energética y destaca tres fuentes de incertidumbre para su transformación:

- El **coste de las tecnologías de descarbonización**.
- El **acceso a la financiación**.
- La **disponibilidad de estas tecnologías a escala industrial**.

Vulnerabilidad de las cadenas de suministro

La dimensión geopolítica también se expresa en la vulnerabilidad de las cadenas de suministro. La industria química depende de materias primas, energía, tecnologías y equipamiento sujetos a tensiones internacionales. La crisis energética asociada a la guerra en Ucrania e Irán y la reconfiguración de las relaciones comerciales globales han mostrado que la dependencia exterior puede convertirse en un factor de riesgo para sectores estratégicos.

En el caso químico, esta vulnerabilidad es especialmente intensa porque el sector suministra **productos intermedios esenciales para numerosas actividades industriales**. Una pérdida de capacidad química en Europa tendría, por tanto, consecuencias sobre el conjunto del tejido productivo, además de sobre las empresas del sector.

Ormuz y el suministro de materias primas petroquímicas

La importancia del estrecho de Ormuz para la industria química va más allá del transporte de petróleo y gas. Por este corredor circulan también: nafta, gases licuados del petróleo, metanol y otros productos intermedios utilizados en la actividad petroquímica. Según la Administración de Información Energética de Estados Unidos (2025), en 2024 tuvieron como destino los mercados asiáticos el **84 % del petróleo crudo y los condensados** y el **83 % del GNL** que atravesaron el estrecho.

Una interrupción prolongada puede reducir la utilización de crackers y otras instalaciones, afectando sucesivamente a la producción de etileno, propileno, polímeros y numerosos bienes manufacturados. Dado el grado de integración internacional del sector, estas perturbaciones terminan repercutiendo también sobre Europa mediante:

- Una mayor volatilidad de los precios.
- Dificultades de abastecimiento.
- Una competencia más intensa por las materias primas disponibles.

Fertilizantes y seguridad alimentaria

La crisis de Ormuz, como ya sucedió con la guerra de Ucrania, pone de relieve la estrecha conexión entre la **industria química, la producción de fertilizantes y la seguridad alimentaria**.

Los países del Golfo ocupan una posición relevante en el comercio internacional de urea, amoniaco y otros insumos necesarios para la fabricación de fertilizantes nitrogenados. El Centro Internacional de Desarrollo de Fertilizantes (2026) ha advertido de que las perturbaciones en el suministro y el encarecimiento de estos productos pueden agravar las presiones sobre el sistema agroalimentario mundial y requieren una mayor coordinación internacional.

Los efectos se manifiestan con distintos tiempos:

- **Impacto energético:** suele reflejarse con rapidez en los precios.
- **Impacto sobre los fertilizantes y la alimentación:** puede manifestarse varios meses después, cuando el incremento de los costes agrícolas se transmite al conjunto de la cadena alimentaria.

Riesgo de desindustrialización y respuestas de política industrial

Relocalización de la producción y fuga de carbono

El riesgo de desindustrialización se produce cuando las exigencias de transformación no van acompañadas de una rentabilidad superior a la que se obtendría en otro lugar del mundo. Si la industria europea afronta costes energéticos superiores, obligaciones climáticas más exigentes y una competencia internacional menos sometida a señales de carbono equivalentes, puede producirse una **relocalización de la producción hacia regiones con menores costes o menores**

exigencias regulatorias. Este fenómeno no reduciría necesariamente las emisiones globales, sino que podría trasladarlas fuera de Europa y aumentar la dependencia de importaciones. Por ello, el debate sobre el **Mecanismo de Ajuste en Frontera** por Carbono, mencionado anteriormente, resulta clave para los sectores intensivos en emisiones. Sandbag (2025) sostiene que la inclusión progresiva de productos químicos en este mecanismo permitiría:

- Cubrir lagunas relevantes del sistema actual.
- Reforzar los incentivos a la descarbonización.
- Limitar el riesgo de fuga de carbono a medida que se retire la asignación gratuita de derechos en el régimen europeo de comercio de emisiones.

Instrumentos para transformar la industria y mantener su capacidad productiva

La respuesta al riesgo de desindustrialización no debería descansar en una relajación general de las exigencias ambientales. CAN Europe (2026) defiende una política industrial basada en **objetivos climáticos previsibles, inversión específica** y **creación de mercados para productos limpios**. Esta propuesta se plantea frente a una estrategia de desregulación general.

Por su parte, Carbon Market Watch y WWF (2025) sostienen que los recursos procedentes del régimen europeo de comercio de emisiones y los instrumentos públicos de apoyo deben orientarse de forma más efectiva hacia la transformación y descarbonización industrial. Desde esta perspectiva, el problema no reside únicamente en la existencia de regulación ambiental, sino también en la **insuficiencia o el diseño inadecuado de los instrumentos energéticos, financieros y de mercado** necesarios para que la industria pueda transformarse sin perder capacidad productiva.

3.3 Áreas de transformación de la industria química

3.3.1 Transformación tecnológica y productiva

La Comisión Europea plantea la transformación de la industria química como un proceso orientado a construir una industria más sostenible y climáticamente neutra. En el itinerario de transición del sector, esta transformación se entiende como un cambio amplio que afecta tanto a las emisiones y al uso de materias primas fósiles como a la eficiencia en el empleo de recursos, la incorporación de nuevas tecnologías y la evolución de los modelos de producción (DG GROW, 2023).

En esta misma línea, la hoja de ruta elaborada por FEIQUE (2025) propone abordar el objetivo en términos de neutralidad climática, y no únicamente de descarbonización, dado que el carbono constituye no solo una fuente de emisiones, sino también un componente estructural de numerosos productos



y procesos químicos. La propuesta concibe la transformación como un proceso integral que modifica conjuntamente la base energética y material del sector, con el propósito de reducir progresivamente la dependencia de los recursos fósiles, reforzar la circularidad y abordar las emisiones que resultan especialmente difíciles de eliminar.

Electrificación de los procesos industriales

Una de las principales líneas de transformación es la electrificación de los procesos industriales, especialmente cuando el calor necesario puede generarse mediante electricidad renovable. Esta vía permite **reducir el consumo de combustibles fósiles** y aprovechar la progresiva descarbonización del sistema eléctrico. Sin embargo, su implantación en la industria química no es automática, ya que muchos procesos requieren temperaturas elevadas, continuidad operativa y una integración técnica compleja con las instalaciones existentes. Agora Industry (2024b) subraya que la electrificación directa del calor industrial presenta un potencial importante en Europa, aunque su viabilidad depende de las características de cada proceso, particularmente de la temperatura requerida, del precio de la electricidad y de la disponibilidad de infraestructuras adecuadas.

Condiciones para su despliegue

FEIQUE también atribuye a la electrificación un papel fundamental allí donde resulte técnica y económicamente viable, pero señala que su despliegue exige actuar sobre sus condiciones económicas e infraestructurales. En este sentido, propone **reducir el coste final de la electricidad mediante modificaciones en la fiscalidad, los peajes** y las **compensaciones por costes indirectos**, además de **reforzar la capacidad de la red**. Asimismo, plantea **facilitar el acceso de la industria a contratos de suministro renovable, al autoconsumo** y al **almacenamiento**. Estas actuaciones deberían integrarse en un marco más amplio de seguridad jurídica y agilización administrativa que proporcione certidumbre a las inversiones.

Soluciones tecnológicas complementarias

La electrificación se integra, no obstante, en una estrategia tecnológica diversificada que contempla soluciones complementarias para aquellos procesos en los que la sustitución directa de los combustibles fósiles no resulte viable. FEIQUE atribuye en este ámbito un papel relevante al **hidrógeno**, a las **fuentes alternativas de calor y vapor** y, para determinadas emisiones difíciles de evitar, a la **captura y gestión del carbono**.

Circularidad y gestión del carbono como recurso

La circularidad constituye otra dimensión fundamental de la transformación del sector. En una

> Reducir la demanda de materias primas vírgenes y aprovechar mejor los recursos existentes puede disminuir la presión ambiental y energética del sector.

industria intensiva en materiales, **reducir la demanda de materias primas vírgenes y aprovechar mejor los recursos existentes** puede disminuir la presión ambiental y energética del sector. Cefic (2024) insiste en la necesidad de gestionar el carbono como un recurso, no solo como una emisión que debe eliminarse. Esta perspectiva implica **sustituir progresivamente el carbono fósil virgen** por fuentes alternativas, como la biomasa sostenible, los residuos reciclados y el CO_2 capturado, así como **combinar el reciclaje mecánico y químico** para mantener los materiales y el carbono dentro del ciclo productivo allí donde resulte técnica y ambientalmente viable. Por todo ello, la industria química es uno de los sectores donde los avances en materia de economía circular pueden suponer una transformación más intensa.

Condiciones organizativas y de mercado

La literatura académica ha subrayado que la descarbonización de la industria química debe entenderse como un **proceso sociotécnico**, en el que el despliegue de innovaciones de proceso depende de su interacción con las prácticas industriales existentes, las infraestructuras disponibles, la organización de las cadenas de valor y las condiciones de mercado (Chung et al., 2023). Esto alerta sobre la tentación de fiarlo todo a la mejora técnica, sin atender a las condiciones que la hacen posible.

3.3.2 Condiciones económicas e industriales para el despliegue

La transformación de la industria química no depende únicamente de la disponibilidad de soluciones tecnológicas. Para que estas puedan implantarse a escala industrial, deben existir condiciones económicas adecuadas. Esta cuestión es especialmente relevante en un sector intensivo en capital, caracterizado por instalaciones complejas, ciclos largos de inversión y una fuerte exposición a la competencia internacional. La transición exige una reconfiguración profunda de los procesos productivos, desde la incorporación de nuevas fuentes energéticas hasta la adaptación de las plantas existentes y la sustitución progresiva de determinados insumos. Sin embargo, estos cambios

solo pueden sostenerse si existe un marco que permita asumir costes elevados sin comprometer la continuidad de la actividad industrial.

Energía competitiva y progresivamente descarbonizada

Como ya se comentaba en el apartado anterior, el coste energético constituye uno de los factores más determinantes para la viabilidad de la transición. La industria química necesita **energía abundante, competitiva** y **progresivamente descarbonizada** para mantener su producción y reducir emisiones. En este sentido, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 prevé inversiones muy significativas en renovables, redes, electrificación y eficiencia energética (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024). Para el sector químico, estos elementos son decisivos porque la viabilidad de muchas opciones de descarbonización depende de contar con una oferta energética baja en emisiones capaz de responder a las necesidades de la industria, tanto en términos de **estabilidad y coste** como de **disponibilidad efectiva en los territorios industriales**.

Generación renovable y coste final de la electricidad

En este punto, resulta importante distinguir entre la disponibilidad de electricidad renovable y el coste final de la electricidad para la industria. La viabilidad de la electrificación industrial depende no solo del aumento de la generación renovable, sino también de que sus potenciales ventajas económicas se trasladen efectivamente al consumidor industrial. La Alianza por la Competitividad de la Industria Española (2026) señala que, pese al potencial renovable de España, el precio final soportado por la industria se ve incrementado por componentes ajenos al mercado mayorista, como **los servicios de ajuste** —incluidas las restricciones técnicas—, **los peajes, los cargos y los impuestos**. Según el análisis comparativo recogido en el informe, para los perfiles electrointensivos considerados el coste final de la electricidad en España resulta superior al estimado para Francia y Alemania, lo que reduce la competitividad industrial y puede dificultar las inversiones en electrificación y descarbonización.

> El informe Draghi sobre competitividad europea insiste en que Europa ya no puede apoyarse en algunas de las condiciones que favorecieron su crecimiento en el pasado.

Infraestructuras y planificación de los polos industriales

La infraestructura es una condición material de la transformación. No basta con que existan tecnologías bajas en carbono; las plantas industriales deben poder conectarse a un entorno energético y logístico capaz de sostener su implantación. Esto implica disponer de:

- Redes eléctricas reforzadas.
- Acceso suficiente a energía renovable.
- Infraestructuras vinculadas al hidrógeno.
- Soluciones para gestionar el carbono capturado, en determinados casos.

La Comisión Europea subraya que la transición de la industria química requiere una **coordinación estrecha entre la inversión privada, el apoyo público y la planificación de infraestructuras energéticas compartidas** (DG GROW, 2023). Esta dimensión es particularmente importante en los polos químicos, donde la concentración industrial puede facilitar economías de escala, pero también exige una planificación territorial y energética más precisa.

Necesidades de inversión y financiación

Dimensión europea

En lo que respecta a la dimensión económica, Accenture y NexantECA (2022) estiman que la transformación de la industria química europea hacia las cero emisiones netas tendrá **costes superiores al billón de euros**. El estudio identifica, además, una importante brecha de financiación y señala que determinadas inversiones necesitarán incentivos y mecanismos de apoyo que permitan obtener **rentabilidades comparables a las de los proyectos convencionales**. Al mismo tiempo, sostiene que el aumento de la demanda de productos bajos en carbono, sostenibles y circulares puede generar oportunidades de crecimiento y ventajas competitivas para las empresas europeas que se anticipen a esta transformación. A partir de este análisis, puede afirmarse que el reto no reside únicamente en la disponibilidad de tecnologías, sino también en la existencia de condiciones económicas que permitan financiar su implantación y **transformar la descarbonización en una oportunidad de competitividad futura**.

Necesidades de inversión en España

Para el caso español, la hoja de ruta presentada por FEIQUE estima unas necesidades entre 2025 y 2050:

Concepto	Importe aproximado
Necesidades totales de inversión	65.000 millones de euros
Inversión que podría cubrirse mediante los niveles esperados	55.000 millones de euros
Brecha adicional de financiación	10.000 millones de euros

Fuente: FEIQUE 2025.

Las necesidades totales equivalen a unos **2.600 millones anuales**. De esta cantidad, se prevé que alrededor de 55.000 millones puedan cubrirse mediante los niveles de inversión esperados, lo que dejaría una brecha adicional de financiación de unos 10.000 millones de euros, o **400 millones anuales**.

Incertidumbre y diferencial de costes

La financiación representa otro límite fundamental: la descarbonización industrial requiere inversiones muy elevadas y con retornos a largo plazo, mientras que muchas empresas operan en mercados globales sometidos a presión de costes. El informe Draghi sobre competitividad europea insiste en que Europa ya no puede apoyarse en algunas de las condiciones que favorecieron su crecimiento en el pasado, entre ellas energía barata o estabilidad geopolítica (Draghi, 2024). En este contexto, la transición de la industria química solo podrá avanzar si se reduce la incertidumbre para la inversión y si las empresas cuentan con instrumentos financieros capaces de cubrir parte del diferencial de costes asociado a **tecnologías limpias, materias primas alternativas** y **adaptación de instalaciones**.



Demanda de productos

Además de financiar la oferta, es necesario **estimular la demanda de productos químicos y materiales de menor impacto climático**. Una de las dificultades de la transición industrial es que estos productos suelen presentar costes superiores en sus primeras fases de despliegue, mientras que el mercado no siempre reconoce su valor ambiental. Agora Industry (2024a) y Clean Air Task Force (2025) sostienen que los mercados líderes para materiales y productos industriales bajos en emisiones pueden construirse mediante marcos que combinen **criterios técnicos, certificación** y **señales regulatorias o de compra pública vinculadas a la huella climática de los productos**.

Competitividad internacional y protección frente a la fuga de carbono

La competitividad internacional condiciona de forma directa estas decisiones. Si las empresas europeas asumen costes de descarbonización que no existen en otros mercados, aumenta el riesgo de **fuga de carbono y de relocalización productiva**. Este riesgo afecta especialmente a sectores intensivos en emisiones y expuestos al comercio internacional. Los debates sobre el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono muestran precisamente la necesidad de proteger la integridad climática del mercado europeo sin debilitar la capacidad exportadora de la industria. Agora Industry (2025) advierte de que el diseño del CBAM debe tener en cuenta la situación de los exportadores europeos para evitar que las empresas que invierten en descarbonización pierdan competitividad en mercados globales.

Cobertura del CBAM en la industria química

Sandbag (2025) sostiene que la limitada cobertura de la industria química en el actual ámbito del CBAM constituye una debilidad relevante del mecanismo. Aunque este ya incluye determinados productos químicos, **especialmente fertilizantes** e **hidrógeno**, la mayoría de los productos químicos orgánicos, los polímeros y los productos de refino permanecen fuera de su alcance. Esta exclusión resulta significativa, dado que, según el propio informe, las instalaciones químicas y las refinerías

concentran alrededor del **36 % de las emisiones industriales cubiertas por el régimen europeo de comercio de derechos de emisión**. Desde esta perspectiva, una ampliación gradual del CBAM a estas cadenas de valor permitiría **reforzar la protección frente a importaciones sometidas a una señal de carbono inferior** y **extender los incentivos a la descarbonización**, en paralelo a una eventual reducción progresiva de la asignación gratuita de derechos (Sandbag, 2025).

Eficiencia material y circularidad como factores de competitividad

La viabilidad económica de la transición también está vinculada a la eficiencia en el uso de materiales. Zero Waste Europe (2022) advierte de que la neutralidad climática no puede alcanzarse únicamente sustituyendo fuentes energéticas, sino que exige **reducir la presión material de la economía y replantear determinados patrones de producción y consumo**. Para la industria química, esta perspectiva implica que la competitividad futura dependerá de su capacidad para avanzar hacia modelos más circulares, en los que el aprovechamiento de recursos y la incorporación de materias primas secundarias permitan reducir la exposición a riesgos de suministro y responder a una demanda creciente de productos con menor impacto ambiental.

Criterios de sostenibilidad de los inversores

El papel de los inversores introduce una presión adicional. La sostenibilidad química es observada no solo por reguladores y consumidores, sino también por actores financieros interesados en reducir riesgos asociados a sustancias peligrosas. La Iniciativa de Inversores en Sustancias Químicas Peligrosas, coordinada por ChemSec, muestra cómo los grandes inversores están incorporando la gestión de sustancias preocupantes dentro de sus criterios de evaluación empresarial (ChemSec, s.f.). Esta tendencia puede afectar al acceso a financiación de las empresas químicas, favoreciendo a aquellas que demuestren mayor transparencia y adaptación a estándares ambientales más exigentes.

3.3.3 Dimensión social y territorial

Licencia social para operar

Al tratarse de una actividad con instalaciones concentradas en determinados territorios, con riesgos ambientales y sanitarios percibidos y con una fuerte relación con el empleo industrial local, su viabilidad depende de una variable socioterritorial: la aceptación continuada por parte de las comunidades y actores afectados. Esta idea puede analizarse a través del concepto de Licencia Social para Operar,

> La Licencia Social para Operar se construye a partir de la confianza, la calidad de la relación con la comunidad, la percepción de un trato y unos procedimientos justos y la capacidad de la empresa para prevenir o mitigar los impactos de su actividad.

entendido como el nivel de aceptación o legitimidad que una actividad empresarial obtiene de su entorno social, más allá del cumplimiento formal de los permisos administrativos. En sectores sometidos a escrutinio ambiental, esta licencia se construye a partir de la confianza, la calidad de la relación con la comunidad, la percepción de un trato y unos procedimientos justos y la capacidad de la empresa para prevenir o mitigar los impactos de su actividad (Gunningham et al., 2004; Moffat & Zhang, 2014).

Calidad del empleo y transición justa

La dimensión social de la transición industrial comprende también la participación de las personas trabajadoras y de sus organizaciones representativas. UGT (2025) advierte de que el Pacto Industrial Limpio europeo, aunque puede contribuir a reforzar la competitividad y la descarbonización de la industria, debe acompañarse de garantías sociales suficientes para evitar que la transformación productiva se traduzca en pérdida de empleo o precarización. Desde esta perspectiva, la transición justa requiere mecanismos efectivos de diálogo social, la participación sindical en la planificación de los cambios industriales y políticas de formación y recualificación que permitan adaptar las capacidades profesionales a las nuevas tecnologías y procesos productivos.

Según la ***Radiografía del Sector Químico Español*** de FEIQUE (2026), los últimos datos disponibles sitúan la contratación indefinida del sector en torno al 94 % y el salario medio anual por encima de los 43.000 euros.

Por su parte, el informe elaborado por Roland Berger para Cefic (2026) estima que los cierres anunciados entre 2022 y 2025 afectan a unos 20.000 empleos directos en Europa. Para España, recoge aproximadamente 3.000 empleos afectados, incluyendo directos e indirectos.

Información y participación territorial

En el caso de la industria química, esta cuestión adquiere una importancia particular. La actividad del sector genera beneficios económicos y empleo

cualificado y mantiene una estrecha relación con los territorios en los que opera. Por ello, la aceptación social de su transformación no depende únicamente de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, sino también de que las comunidades próximas dispongan de información rigurosa y accesible sobre el desempeño ambiental y de seguridad de las instalaciones. La descarbonización debe ir acompañada, además, de mecanismos creíbles de seguimiento y de canales estables de diálogo y participación que permitan atender e incorporar las preocupaciones de quienes viven cerca de los polos industriales.

Percepción social y comunicación de riesgos

Aunque resulta complejo medir el grado de aceptación territorial de la industria química en Europa, existen estudios que muestran percepciones sociales negativas o un conocimiento limitado en relación con las sustancias químicas. Siegrist y Bearth (2019), a partir de una encuesta realizada a 5.631 personas en ocho países europeos, recogen, entre otros resultados, que el 30 % de las personas encuestadas declaraba tener miedo a las sustancias químicas, el 40 % afirmaba intentar evitarlas en su vida diaria y el 39 % manifestaba que le gustaría vivir en un mundo sin sustancias químicas. Estos datos no miden la aceptación de instalaciones industriales concretas, pero sí ponen de relieve la importancia de reforzar el conocimiento, la comunicación de riesgos y el diálogo con la sociedad.

Compromisos voluntarios y supervisión pública

La propia industria química ha impulsado históricamente iniciativas voluntarias como Responsible Care, orientadas a la mejora continua del desempeño en seguridad, salud, medio ambiente y responsabilidad social, complementando las obligaciones legales aplicables. Estas iniciativas pueden contribuir asimismo a reforzar la transparencia, el diálogo con las partes interesadas y la confianza pública. Su papel es complementario, y no sustitutivo, de la regulación pública y de los mecanismos de supervisión previstos por esta.

No obstante, este tipo de programas voluntarios no sustituye la necesidad de normas vinculantes, mecanismos independientes de verificación y sistemas efectivos de rendición de cuentas. En este sentido, una evaluación reciente de la Oficina Europea del Medio Ambiente y ClientEarth (2026) advierte de que la falta de transparencia, los retrasos en la adopción de restricciones y la presión ejercida por determinados intereses industriales continúan dificultando el control efectivo de las sustancias químicas más peligrosas en la Unión Europea. Desde esta perspectiva, las iniciativas voluntarias pueden complementar la regulación, pero su eficacia depende de que se integren en un marco público capaz de verificar los resultados, exigir el cumplimiento de las obligaciones y corregir los incumplimientos.

3.3.4 Marco regulatorio y gobernanza de la transición

La transición de la industria química no depende únicamente de la existencia de normas, estrategias o planes, ya analizados en apartados anteriores. Los marcos europeo, estatal y autonómico establecen objetivos climáticos, energéticos e industriales que condicionan la actividad del sector. Sin embargo, el problema central no es solo normativo, sino de **gobernanza: cómo asegurar que esos objetivos se traduzcan en una transformación efectiva de los procesos productivos.** Por ello, cabe insistir en el carácter complementario que han de tener los diversos instrumentos que se empleen: la normativa que fija la ambición climática ha de estar respaldada por otra que establezca mecanismos que sirvan de palanca para el sector.

Coherencia entre las políticas que afectan al sector

La gobernanza de la transición debe evitar que las políticas que afectan al sector químico avancen por carriles separados. Cuando la **descarbonización, la seguridad química y la política industrial** se diseñan sin suficiente conexión entre sí, las empresas pueden recibir señales contradictorias y las soluciones adoptadas pueden desplazar el problema de un ámbito a otro. En este sentido, el Pacto por una Industria Limpia resulta relevante porque intenta vincular la descarbonización de la industria con la competitividad y con la eliminación de obstáculos administrativos a la inversión productiva, sin presentar estos objetivos como dimensiones completamente separadas.

Coordinación europea e integración del mercado único

Prioridades, recursos y actuaciones coordinadas

El informe Draghi (2024) identifica una brecha entre la capacidad de la Unión Europea para establecer objetivos comunes y su capacidad para respaldarlos mediante **prioridades claras, recursos suficientes y actuaciones coordinadas**. El informe señala que **la fragmentación del mercado único**, la **dispersión de los recursos** entre numerosos instrumentos nacionales y europeos y la **falta de coordinación entre políticas industriales, energéticas, comerciales y financieras** reducen la eficacia de la actuación europea. En particular, advierte de que la descarbonización solo constituirá una oportunidad industrial si se acompaña de un plan coherente que



conecte la política energética con la competitividad y permita trasladar a las empresas los beneficios de una energía limpia y asequible (Draghi, 2024).

Integración energética y financiera

Este diagnóstico converge con el formulado por Letta (2024), quien recuerda que ámbitos esenciales para la actividad industrial, como la energía y los mercados financieros, permanecen insuficientemente integrados y continúan organizándose en gran medida mediante marcos nacionales. Según Letta (2024), esta fragmentación **limita las economías de escala, dificulta la movilización de inversión** y **reduce la capacidad europea** para desarrollar una política industrial efectiva. Aplicado a la industria química, ello implica que el cumplimiento de los objetivos climáticos depende de una gobernanza capaz de articular de forma coherente las condiciones necesarias para la transformación del sector. La gobernanza no constituye, por tanto, una cuestión administrativa secundaria, sino **una condición para que las obligaciones regulatorias puedan traducirse en una transformación efectiva de las instalaciones industriales**.

Articulación del marco estratégico español

En el caso español, el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030** establece el marco general de actuación en materia energética y climática. Por un lado, **fija los objetivos del país** en las diferentes vertientes de la transición climática y, por otro, **recopila el conjunto de medidas previstas para alcanzarlos** (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024c). Dada la transversalidad de la actividad química, esta se ve afectada directa o indirectamente por gran parte de lo recogido en el plan, por lo que constituye un criterio fundamental para la orientación estratégica de la actividad. No obstante, cabe señalar que estos instrumentos estratégicos de gobernanza deben contribuir a **reducir la distancia entre la ambición estratégica y las condiciones materiales que permiten aplicarlos.**

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 establece el marco general de actuación en materia energética y climática.

Seguimiento, transparencia y evaluación de resultados

El seguimiento adecuado constituye otro elemento clave. A escala global, la Agencia Internacional de la Energía (2023) advierte de que el sector químico no avanza todavía al ritmo necesario para alinearse plenamente con las trayectorias de neutralidad climática. Esta constatación evidencia que los objetivos generales, por sí solos, no transforman el sector. Sin **información comparable, revisión periódica** y **transparencia sobre los resultados**, la gobernanza corre el riesgo de confundirse con una mera producción de planes. En la industria química, medir la transición exige comprobar si la transformación **reduce de forma efectiva los impactos estructurales del sector** y no solo si mejora alguno de sus **indicadores climáticos más visibles.**

Responsabilidad empresarial y compromisos sectoriales

La responsabilidad empresarial puede contribuir a este proceso dentro de un marco de obligaciones públicas claras. Iniciativas sectoriales como **Responsible Care** pueden favorecer la mejora continua en seguridad, salud, medio ambiente y responsabilidad social, complementando el marco regulatorio mediante compromisos, indicadores y mecanismos de seguimiento y evaluación. Su papel debe entenderse como complementario y no sustitutivo de la regulación pública.



04 Nudos identificados

A lo largo de las tres sesiones del Grupo de Trabajo se han identificado un conjunto de nudos que **condicionan la descarbonización de la industria química española**. Estos nudos no deben entenderse como obstáculos aislados, sino como factores interdependientes que afectan simultáneamente a la viabilidad tecnológica, económica, regulatoria, financiera, social e industrial de la transición.

Asimismo, la heterogeneidad del sector químico determina que la intensidad y naturaleza de estas barreras varíen entre subsectores, procesos productivos y territorios. Por ello, el diagnóstico debe interpretarse desde una perspectiva sectorial, pero suficientemente flexible para reconocer las necesidades específicas de cada subsector, los cuales gozan de distintos niveles de intensidad energética, exposición internacional y madurez tecnológica.

Con ello en mente, a continuación, se presentan las categorías de nudos identificadas durante las exposiciones y conversaciones mantenidas durante las mencionadas sesiones:

4.1 Energía y electrificación

4.1.1 Coste energético elevado y desventaja competitiva

Los elevados y volátiles costes de la electricidad y el gas reducen la competitividad de la industria química y dificultan la planificación de inversiones. A ello se suman impuestos, cargos, peajes y servicios de ajuste, así como unas compensaciones por los costes indirectos de CO_2 inferiores a las existentes en otros países europeos, especialmente relevantes para las actividades electrointensivas.

4.1.2 Capacidad de red e infraestructuras insuficientes

La limitada capacidad de las redes eléctricas y la incertidumbre sobre el acceso a la potencia necesaria dificultan la electrificación de instalaciones existentes y nuevos proyectos. El despliegue de la electrificación, el hidrógeno renovable, el almacenamiento y otras fuentes de calor requiere, además, infraestructuras compartidas cuya planificación todavía no está plenamente alineada con las necesidades industriales.

4.1.3 Dependencia del gas y descarbonización del calor industrial

Muchos procesos químicos continúan dependiendo del gas para generar calor y vapor en condiciones difíciles de alcanzar mediante electrificación directa. Su sustitución está condicionada por las características de cada proceso y por la viabilidad técnica y económica de alternativas como la biomasa, el almacenamiento térmico o la termosolar, cuya aplicación depende también de la disponibilidad de recursos y de las condiciones territoriales.

4.2 Regulación y marco institucional

4.2.1 Complejidad normativa y carga administrativa

La acumulación de requisitos y la complejidad de los procedimientos administrativos retrasan los proyectos, elevan sus costes y dificultan el cumplimiento normativo, especialmente para las pymes.

4.2.2 Inestabilidad y falta de previsibilidad normativa

Los cambios regulatorios y la incertidumbre sobre la evolución de las políticas energéticas, climáticas e industriales dificultan la planificación y las inversiones a largo plazo.

4.2.3 Armonización insuficiente entre los niveles europeo y nacional

Las diferencias en la interpretación y aplicación de la normativa entre países y administraciones generan inseguridad jurídica y condiciones desiguales de competencia.

4.2.4 Coherencia insuficiente entre las políticas públicas

La falta de alineación entre las políticas climáticas, energéticas, industriales, ambientales y comerciales puede generar requisitos contradictorios y limitar la eficacia de las medidas adoptadas.

4.2.5 Incertidumbre en la aplicación del RCDE UE y del Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono

La aplicación del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (EU ETS) y del Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (CBAM) genera incertidumbre sobre su capacidad para evitar la competencia desleal, la deslocalización industrial y el traslado de emisiones.

4.2.6 Capacidad insuficiente de vigilancia y control del mercado

La falta de recursos para comprobar el cumplimiento de los requisitos aplicables a productos nacionales e importados dificulta garantizar una competencia justa y proteger el mercado europeo.

4.3 Demanda y mercado

4.3.1 Demanda insuficiente de productos sostenibles

La demanda de productos químicos sostenibles sigue siendo limitada, especialmente cuando implican un sobrecoste que los consumidores o los sectores compradores no están dispuestos a asumir.

4.3.2 Falta de señales de precio y mercados tractores

La ausencia de señales de precio e instrumentos que valoren los beneficios ambientales dificulta la creación de mercados tractores y reduce la competitividad de las alternativas sostenibles frente a las convencionales.

4.3.3 Desconexión entre innovación, financiación y demanda

La falta de coordinación entre el desarrollo tecnológico, los instrumentos de financiación y las necesidades del mercado limita el escalado y la comercialización de soluciones innovadoras.

4.3.4 Uso limitado de la compra pública verde

La compra pública verde todavía se utiliza de forma insuficiente para impulsar la demanda de productos con menor impacto ambiental y favorecer su penetración en el mercado.

4.3.5 Sistemas insuficientes de etiquetado y certificación ambiental

La falta de sistemas claros y armonizados de etiquetado, clasificación y certificación dificulta comparar productos, acreditar sus beneficios ambientales y generar confianza en el mercado.

4.4 Geopolítica y cadenas de suministro

4.4.1 Vulnerabilidad de las cadenas de suministro y los corredores logísticos

Las cadenas de valor, configuradas para operar en condiciones de estabilidad y eficiencia, presentan una capacidad limitada para absorber interrupciones prolongadas. La dependencia de corredores logísticos expuestos a tensiones geopolíticas puede provocar problemas de disponibilidad, retrasos e incrementos de costes.

4.4.2 Dependencia exterior de recursos, tecnologías y productos estratégicos

La dependencia exterior de gas, materias primas, tecnologías, productos químicos y fertilizantes reduce la autonomía operativa del sector y expone la producción a restricciones comerciales, decisiones políticas y alteraciones de precios producidas fuera de España y de la UE.

4.4.3 Priorización del coste frente a la resiliencia

La selección de proveedores y tecnologías basada principalmente en el menor coste puede reforzar nuevas dependencias exteriores al relegar criterios como la seguridad de suministro, la resiliencia y el fortalecimiento de la capacidad industrial europea.

4.5 Medición y trazabilidad

4.5.1 Metodologías no armonizadas y limitaciones de la contabilidad del carbono

Las diferencias en criterios, límites y procedimientos dificultan comparar las emisiones y distinguir las reducciones derivadas de mejoras tecnológicas, eficiencia, electrificación o recuperación de carbono de aquellas asociadas a cambios en la producción o cierres de instalaciones.

4.5.2 Trazabilidad insuficiente del contenido renovable y reciclado

La falta de sistemas armonizados para verificar el contenido renovable o reciclado a lo largo de la cadena de valor dificulta acreditar sus atributos ambientales. En los plásticos, esta carencia afecta especialmente al reconocimiento del reciclaje químico y del balance de masas.

4.5.3 Complejidad de la medición de emisiones en fertilizantes

La variabilidad de las condiciones agronómicas y la falta de métodos analíticos directos dificultan cuantificar y comparar las emisiones de alcance 3 y las generadas durante la aplicación de fertilizantes en el suelo.

4.5.4 Dificultad para medir y atribuir emisiones indirectas

La falta de datos comparables y de sistemas comunes de intercambio de información dificulta atribuir las emisiones generadas entre proveedores, productores y clientes.



4.5.5 Líneas base y sistemas MRV insuficientes

La falta de líneas base sectoriales y de sistemas sólidos de medición, reporte y verificación limita la evaluación de los proyectos y el desarrollo de instrumentos como los contratos por diferencias de carbono.

4.5.6 Información limitada sobre impactos ambientales y sanitarios

La falta de datos y metodologías de seguimiento dificulta identificar y comparar los impactos ambientales y sanitarios de la actividad industrial y proporcionar información rigurosa a los territorios y a la sociedad.

4.6 Competitividad y transición industrial

4.6.1 Presión competitiva internacional y debilidad de las cadenas de valor europeas

Las diferencias internacionales en costes energéticos, exigencias regulatorias, rapidez de ejecución y apoyo público sitúan a la industria europea en desventaja.

A ello se suma la insuficiente producción europea de tecnologías, equipos y componentes necesarios para la descarbonización.

4.6.2 Riesgo de pérdida de rentabilidad, capacidad productiva y empleo

Los costes de la transformación tecnológica pueden reducir la rentabilidad, especialmente cuando no pueden trasladarse al mercado. Esta situación puede provocar pérdida de inversión, producción y empleo, así como la deslocalización de actividades y emisiones.

4.6.3 Equilibrio entre sostenibilidad, competitividad y autonomía estratégica

La transición industrial requiere compatibilizar la reducción de emisiones con la rentabilidad empresarial y la preservación de capacidades productivas y tecnológicas estratégicas.

4.7 Gobernanza y coordinación

4.7.1 Coordinación y colaboración público-privada insuficientes

La falta de coordinación entre administraciones, industria, centros de investigación y cadenas de valor genera diferencias territoriales y dificulta articular mecanismos estables para impulsar la innovación, las infraestructuras, la inversión y la creación de mercados.

4.7.2 Capacidad limitada para influir en estándares técnicos

La participación fragmentada del sector reduce su capacidad para incorporar de forma coordinada las necesidades de la industria española en los estándares europeos e internacionales.

4.7.3 Brecha entre planificación e implementación

La falta de instrumentos concretos, mecanismos de seguimiento y responsabilidades definidas dificulta

traducir las estrategias y objetivos generales en actuaciones y resultados efectivos.

4.7.4 Integración territorial y social insuficiente

La gobernanza no siempre incorpora adecuadamente los impactos territoriales, ambientales y laborales. La falta de participación, transparencia y distribución equilibrada de costes y beneficios puede generar conflictos y retrasar el despliegue de tecnologías e infraestructuras.

4.7.5 Falta de una definición compartida de prioridades

La ausencia de mecanismos estables para conciliar intereses dificulta anticipar necesidades, alinear inversiones y concentrar recursos en las prioridades industriales, productivas y tecnológicas estratégicas.

4.8 Inversión y financiación

4.8.1 Elevados costes y largos periodos de retorno

Los elevados costes de inversión y operación, las diferencias en los costes de abatimiento y los largos periodos de amortización dificultan la viabilidad de los proyectos, especialmente cuando los sobrecostes no pueden trasladarse al mercado.

4.8.2 Condiciones económicas inciertas para la inversión

La volatilidad de los precios energéticos y del carbono, junto con la incertidumbre sobre la demanda futura, las infraestructuras disponibles y las señales económicas para valorar la reducción de emisiones, limita las decisiones de inversión a largo plazo.

4.8.3 Instrumentos insuficientes para reducir el riesgo y garantizar la bancabilidad

Las ayudas centradas en los costes elegibles no siempre cubren los riesgos comerciales, regulatorios y operativos ni garantizan la financiación privada. Faltan instrumentos adaptados a la madurez tecnológica y al perfil de riesgo de los proyectos que estabilicen los ingresos y faciliten su escalado.

4.8.4 Fragmentación y desajuste de los instrumentos de apoyo

La diversidad de requisitos, calendarios y procedimientos, junto con la carga administrativa, dificulta la planificación financiera. Además, los plazos de las convocatorias no siempre se ajustan a los ciclos de ingeniería, autorización y ejecución de los proyectos industriales.

4.8.5 Acceso desigual y capacidades limitadas en las pymes

Las diferencias territoriales en el acceso a información y asesoramiento, junto con la falta de capacidades especializadas en regulación, ingeniería, financiación y preparación de proyectos, dificultan especialmente la participación de las pymes.

4.9 Tecnología y despliegue

4.9.1 Madurez tecnológica desigual y heterogeneidad entre subsectores

Las tecnologías presentan diferentes grados de madurez, costes y tiempos de implantación. La diversidad de procesos, condiciones operativas y costes de abatimiento dificulta replicar soluciones y exige apoyos adaptados a cada subsector.

4.9.2 Falta de competitividad e infraestructuras para el hidrógeno verde

Los elevados costes del hidrógeno renovable y la falta de redes de transporte, distribución y almacenamiento limitan su despliegue. La adaptación de las instalaciones industriales requiere, además, inversiones adicionales.

4.9.3 Barreras para el despliegue del CCUS

El desarrollo del CCUS está limitado por barreras regulatorias y financieras, la falta de infraestructuras y estándares consolidados y la incertidumbre sobre

su papel en la descarbonización industrial, así como la falta de consenso social.

4.9.4 Alcance limitado de la eficiencia y complejidad de combinar tecnologías

La eficiencia energética no permite alcanzar por sí sola la neutralidad climática. La necesidad de combinarla con electrificación, hidrógeno, CCUS, circularidad y sustitución de materias primas aumenta la complejidad y la incertidumbre de las inversiones.

4.9.5 Digitalización y capacidades técnicas insuficientes

La falta de datos, sistemas de control, herramientas digitales y profesionales especializados dificulta la integración y el despliegue eficiente de las nuevas tecnologías.

4.10 Materias primas y circularidad

4.10.1 Disponibilidad limitada e inestable de materias primas alternativas

La sustitución de materias primas fósiles está condicionada por la disponibilidad, el coste, la sostenibilidad y la estabilidad de los recursos renovables y circulares. Alternativas como la biomasa, los residuos plásticos o el CO_2 recuperado no son ilimitadas ni adecuadas para todos los usos.

4.10.2 Barreras regulatorias para utilizar subproductos y residuos

Las restricciones al uso de subproductos, los retrasos en la declaración de fin de la condición de residuo y la complejidad administrativa dificultan incorporar recursos secundarios a los procesos industriales.

4.10.3 Falta de armonización y reconocimiento del reciclaje químico y el balance de masas

Las diferencias normativas y la ausencia de criterios comunes sobre trazabilidad, certificación y contenido reciclado limitan la valorización de los productos circulares y el reconocimiento del reciclaje químico y el balance de masas.

4.10.4 Reconocimiento regulatorio limitado del CO_2 como materia prima

Los marcos regulatorios no siempre reconocen adecuadamente la contribución del CO_2 recuperado a la reducción de emisiones, dificultando su utilización en nuevos productos y el desarrollo de ciclos cerrados de carbono.



4.10.5 Integración insuficiente del ecodiseño y decisiones que limitan la reciclabilidad

La circularidad continúa incorporándose principalmente al final del ciclo de vida. La mezcla de materiales, determinados aditivos y la falta de estandarización reducen las posibilidades de separación, reutilización, reparación y reciclado.

4.10.6 Dificultades tecnológicas y económicas para escalar el reciclaje químico

La diversidad y madurez desigual de las tecnologías, la heterogeneidad de los residuos y los elevados costes de inversión dificultan el desarrollo de plantas adaptadas a cada residuo, producto y proceso industrial.

4.10.7 Demanda insuficiente de materiales reciclados

La falta de mercados estables y señales de precio previsibles para los materiales recuperados reduce la viabilidad de las capacidades de reciclado y dificulta sostener las inversiones a largo plazo.

4.10.8 Prevención, reutilización, recuperación y valorización insuficientes

La persistencia de productos de un solo uso y la escasa integración de criterios preventivos mantienen infrautilizados numerosos residuos y recursos secundarios. Esta situación limita la contribución de la circularidad a la reducción de dependencias externas y al fortalecimiento de las cadenas de valor.

4.10.9 Recuperación insuficiente de nutrientes en el sector de fertilizantes

La limitada recuperación de nutrientes procedentes de residuos y subproductos mantiene la dependencia de insumos fósiles o importados y dificulta la transformación de la industria de fertilizantes.

En conjunto, los nudos identificados muestran que la descarbonización de la industria química constituye una transformación estructural que trasciende al propio sector. Su avance depende de la interacción de factores energéticos, regulatorios, financieros, tecnológicos y vinculados a la circularidad, la competitividad, la autonomía estratégica y la transición justa. Esta interdependencia se refleja en la hoja de ruta que se presenta a continuación, orientada a identificar y priorizar las medidas con mayor capacidad para habilitar y acelerar la transformación del sector químico.



05 Hoja de ruta

A partir de los nudos identificados, **alinnea** propone una hoja de ruta para orientar la descarbonización de la industria química española. Su finalidad es traducir el diagnóstico compartido por los participantes del Grupo de Trabajo en una secuencia ordenada de medidas capaces de eliminar barreras, movilizar inversión, desplegar tecnologías, crear mercados para productos bajos en carbono y circulares, reforzar la trazabilidad y preservar la competitividad y la capacidad productiva del sector.

La hoja de ruta organiza estas medidas en **tres horizontes temporales** —corto, medio y largo plazo—, de acuerdo con la función que desempeñan dentro del proceso de transformación. El **corto plazo** se orienta a desbloquear las barreras que actualmente impiden activar proyectos o generar unas condiciones mínimas de inversión; el **medio plazo** busca escalar tecnologías, infraestructuras, mercados e instrumentos financieros una vez establecidas las principales condiciones habilitadoras; y el **largo plazo** pretende transformar estructuralmente el sector, consolidando un modelo industrial climáticamente neutro, circular, competitivo, resiliente y socialmente legitimado.

Las medidas se agrupan en **cuatro grandes ámbitos de actuación**. En primer lugar, las **condiciones habilitadoras**, que incluyen las reformas energéticas, regulatorias, administrativas, económicas y financieras necesarias para facilitar la inversión. En segundo lugar, **tecnologías y descarbonización**, que reúne las actuaciones vinculadas a la eficiencia energética, la electrificación, el hidrógeno renovable, el almacenamiento térmico, el CCUS, el reciclaje, las materias primas alternativas y la reducción de emisiones de proceso. En tercer lugar, **demanda y mercado**, centrado en crear señales de demanda, desarrollar mercados tractores y reforzar la certificación, el etiquetado, la Compra Pública Verde y la bancabilidad de los proyectos. Finalmente, **competitividad y autonomía estratégica**, que incorpora las medidas dirigidas a preservar la capacidad productiva, evitar la fuga de carbono, fortalecer las cadenas de valor europeas, diversificar suministros y garantizar condiciones de competencia equivalentes.

Asimismo, las medidas se clasifican en **prioridades alta, media y baja** atendiendo a su recurrencia en el diálogo del Grupo de Trabajo, su capacidad para

habilitar otras actuaciones, su impacto sobre la transformación industrial, la urgencia y el riesgo de inacción, y su viabilidad técnica, regulatoria, financiera, administrativa o de mercado.

Por tanto, la hoja de ruta debe entenderse como una secuencia de implementación y un marco estratégico adaptable a la evolución de las condiciones tecnológicas, regulatorias, económicas y de mercado.



Hoja de ruta

	CORTO PLAZO 0-2 años | Desbloquear	MEDIO PLAZO 3-5 años | Escalar	LARGO PLAZO +5 años | Transformar
Condiciones habilitadoras	Reducir costes energéticos industriales Agilizar permisos Estabilidad regulatoria Refuerzo redes eléctricas Instrumentos de financiación (CCfD) Vigilancia de mercado y aduanas Metodologías MRV Simplificación acceso a ayudas Gobernanza territorial	Infraestructura H_2 y CO_2 Planificación energética-industrial coordinada Estándares armonizados UE Sistema financiero alineado con la descarbonización industrial	Sistema energético plenamente integrado con la industria
Tecnologías y descarbonización	Eficiencia energética Electrificación inicial Pilotos CCUS Validación reciclaje químico	Escalado electrificación Hidrógeno renovable Infraestructura CCUS Reciclaje químico industrial Integración circular de materias primas secundarias	Procesos industriales circulares
Demanda y mercado	Compra pública verde Etiquetado ambiental Certificación Trazabilidad de productos bajos en carbono	Cuotas obligatorias Contenido reciclado obligatorio Mercados tractores europeos Modelos de consumo circulares y reutilización	Internalización total valor carbono
Competitividad y autonomía estratégica	ETS y CBAM Protección frente competencia desleal Refuerzo cadenas suministro	Capacidades industriales europeas Producción tecnología europea Diversificación suministros	Autonomía estratégica industrial europea

Prioridad estratégica: Alta · Media · Complementaria

5.1 Desarrollo de las medidas

5.1.1 Condiciones habilitadoras

La transformación de la industria química depende de la existencia de un entorno energético, regulatorio, financiero e institucional que permita convertir los proyectos de descarbonización en inversiones técnica y económicamente viables. Aunque determinadas actuaciones pueden no generar reducciones inmediatas de emisiones, su desarrollo resulta imprescindible para que la electrificación, el hidrógeno renovable, la circularidad o la sustitución de materias primas fósiles puedan desplegarse a escala industrial.

Las condiciones habilitadoras comprenden, en particular, la reducción de los costes energéticos, el refuerzo de las redes eléctricas, la agilización administrativa, la estabilidad regulatoria, la adaptación de los instrumentos financieros, el desarrollo de metodologías de medición y trazabilidad, la vigilancia del mercado y la coordinación entre los distintos actores y niveles administrativos.

5.1.1.1 Costes energéticos industriales, redes e infraestructuras

El coste de la electricidad condiciona la competitividad y la descarbonización de la industria química. La electrificación, el hidrógeno renovable y el almacenamiento térmico aumentarán su consumo, por lo que su despliegue requerirá una energía competitiva, estable y previsible.

Pese a la disponibilidad de renovables, un consumidor electrointensivo puede pagar 58,78 €/MWh en España, frente a 22,05 €/MWh en Francia y 43,23 €/MWh en Alemania. Esta brecha responde a los servicios de ajuste, los peajes, los impuestos y unas menores compensaciones por costes indirectos de CO_2 (AEGE, 2025).

Para reducirla, debería valorarse la eliminación definitiva del Impuesto sobre el Valor de la Producción de Energía Eléctrica, que podría rebajar el precio entre 3 y 6 €/MWh en 2030. También convendría estudiar la ampliación de la reducción del Impuesto Especial sobre la Electricidad, limitada actualmente a empresas cuyo consumo eléctrico representa al menos el 5 % del valor de su producción, para incluir a industrias con compromisos acreditados de eficiencia energética.

La reducción del 80 % de los peajes para consumidores electrointensivos es temporal y las compensaciones por CO_2 indirecto son anuales e inferiores a las de otros Estados miembros. Por ello, podría valorarse una mayor estabilidad de la reducción de los peajes y una financiación más previsible. Asimismo, convendría estudiar el refuerzo progresivo de las compensaciones dentro del marco europeo y su evolución hacia un horizonte plurianual vinculado a los ingresos del EU ETS.

La revisión de los servicios de ajuste y las restricciones técnicas podría comenzar por identificar los costes susceptibles de reducirse mediante una gestión más eficiente. Antes de redistribuir los restantes, debería evaluarse su impacto sobre cada tipo de consumidor y evitar que recaigan desproporcionadamente sobre hogares y pymes, valorando, cuando sea necesario, el recurso a financiación presupuestaria.

Asimismo, sería conveniente establecer un intercambio periódico de información entre empresas, asociaciones industriales, administraciones, regulador y gestores de red sobre la localización, madurez, calendario, potencia y perfil de consumo de los proyectos. Su agrupación por polos industriales permitiría diferenciar las necesidades firmes de las previsiones futuras, priorizar refuerzos y coordinar las inversiones eléctricas con los plazos industriales. La planificación debería integrar también el hidrógeno renovable, priorizándolo como materia prima o en procesos sin alternativas suficientes de electrificación directa, y las infraestructuras compartidas de CO_2 para las emisiones difíciles de abatir.

Esta transformación deberá desarrollarse progresivamente:

CORTO PLAZO	Convendría estudiar la reducción de los componentes fiscales y regulados, una mayor estabilidad de los peajes y el refuerzo de las compensaciones por CO_2 indirecto.
MEDIO PLAZO	Sería necesario anticipar las redes, el almacenamiento y las infraestructuras compartidas de electricidad, hidrógeno y CO_2.
LARGO PLAZO	El objetivo sería avanzar hacia un sistema energético integrado con la industria que proporcione energía renovable competitiva, flexible y accesible.

5.1.1.2 Permisos, estabilidad regulatoria y simplificación administrativa

La duración y previsibilidad de los procedimientos administrativos condicionan los proyectos de

descarbonización. Actuaciones de electrificación, hidrógeno renovable, reciclaje químico o CCUS requieren tramitar simultáneamente autorizaciones ambientales, industriales, energéticas y urbanísticas.

La prolongación de los permisos y la complejidad de las ayudas pueden retrasar proyectos tecnológicamente viables y desviar recursos desde la innovación hacia tareas administrativas. Además, los proyectos pueden evolucionar durante la resolución de las ayudas y quedar sujetos a plazos de ejecución insuficientes para completar su desarrollo y justificación.

Para agilizar su tramitación, convendría mejorar la coordinación entre los órganos competentes, clarificar los requisitos documentales, reducir duplicidades y facilitar la gestión conjunta de las autorizaciones. La Ley de Industria Cero Emisiones Netas ofrece una referencia mediante puntos únicos de contacto y plazos máximos, mientras que la propuesta de Ley de Aceleración Industrial plantea extender esta lógica a los proyectos industriales y sectores intensivos en energía mediante el principio de «un proyecto, un procedimiento» y una tramitación digital única.

La simplificación administrativa debería acompañarse de estabilidad regulatoria. Las empresas necesitan anticipar la evolución de los costes energéticos, el precio del carbono, las ayudas y los criterios de certificación durante periodos compatibles con la amortización de sus inversiones. Para reforzar esta previsibilidad, podría valorarse la publicación de calendarios normativos y orientaciones interpretativas, el establecimiento de periodos transitorios suficientes y la evaluación previa de las interacciones entre las normas europeas, nacionales y autonómicas.

También sería conveniente simplificar las ayudas públicas mediante formularios homogéneos, asistencia técnica, criterios claros de compatibilidad y calendarios previsibles. Sus plazos de ejecución deberían adaptarse a las fases reales de ingeniería, permisos, contratación y decisión final de inversión.

La implementación de esta medida deberá desarrollarse progresivamente:

CORTO PLAZO	Deberán implantarse mecanismos de interlocución previa, puntos de contacto, expedientes digitales coordinados y criterios regulatorios claros.
MEDIO PLAZO	Será necesario armonizar los procedimientos entre administraciones, reforzar sus capacidades técnicas y adaptar las convocatorias a los tiempos industriales.
LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de una administración especializada, coordinada y estable, capaz de tramitar proyectos industriales complejos de manera previsible sin reducir las garantías regulatorias.

5.1.1.3 Financiación, contratos por diferencia de carbono y sistema financiero

La descarbonización de la industria química española requerirá una inversión acumulada estimada en 65.000 millones de euros hasta 2050, incluyendo equipos, modificaciones de instalaciones, paradas de planta y adaptación regulatoria. El reto no consiste únicamente en movilizar estos recursos, sino en convertirlos en inversiones efectivas y evitar que la reducción de emisiones se produzca mediante la pérdida de capacidad productiva.

La ayuda pública no garantiza por sí sola la viabilidad financiera de los proyectos, que también depende de los costes operativos, la volatilidad energética, la madurez tecnológica, las infraestructuras y la demanda de productos bajos en carbono. Además, cada actuación presenta riesgos distintos. La eficiencia energética ofrece retornos más previsibles; la electrificación y el hidrógeno dependen especialmente del coste energético; el CCUS, de infraestructuras aún insuficientes; y el reciclaje químico, del mercado, la trazabilidad y el reconocimiento regulatorio.

Por ello, convendría seleccionar los instrumentos según el riesgo de cada proyecto. El apoyo al CAPEX podría utilizarse ante costes iniciales elevados; la cobertura del OPEX, cuando el principal obstáculo sean los costes operativos; y las garantías, para reducir los riesgos financieros o tecnológicos. Las ayudas a infraestructuras compartidas podrían complementar proyectos dependientes de redes eléctricas o del transporte y almacenamiento de hidrógeno y CO_2.

Esta combinación podría estructurarse desde las primeras fases mediante un ***stack*** financiero que integre, cuando proceda, los Certificados de Ahorro Energético, los recursos vinculados al EU ETS, el futuro despliegue del FIDI, otros instrumentos nacionales y europeos y la financiación privada. La experiencia acumulada con el PERTE de Descarbonización Industrial, ya finalizado,

podría aprovecharse para mejorar el diseño y la coordinación de estos mecanismos.

Los contratos por diferencia de carbono (CCfD) podrían resultar especialmente útiles cuando las ayudas a la inversión no compensen el mayor coste de operar tecnologías descarbonizadas. Estos contratos cubren temporalmente parte de la diferencia entre el coste de abatimiento y la señal del mercado, aportando previsibilidad y facilitando la financiación.

El Fondo para el Impulso de la Descarbonización Industrial (FIDI), creado por el Real Decreto-ley 7/2026, prevé apoyar inversiones industriales bajas en emisiones, principalmente mediante CCfD. Su desarrollo reglamentario, sometido a consulta pública en julio de 2026, debería concretar las características del mecanismo, su agente gestor y el procedimiento de adjudicación. Podría valorarse el uso de subastas para orientar los recursos hacia los proyectos que logren mayores reducciones de emisiones con menor coste público.

Asimismo, sería conveniente desarrollar metodologías específicas de evaluación, contratos estandarizados y capacidades técnicas en bancos e inversores. La publicación de datos agregados sobre costes, rendimiento y reducción de emisiones de los proyectos apoyados permitiría disminuir el riesgo percibido, mejorar las condiciones de financiación y atraer nuevos perfiles de capital.

Esta transformación deberá desarrollarse progresivamente:

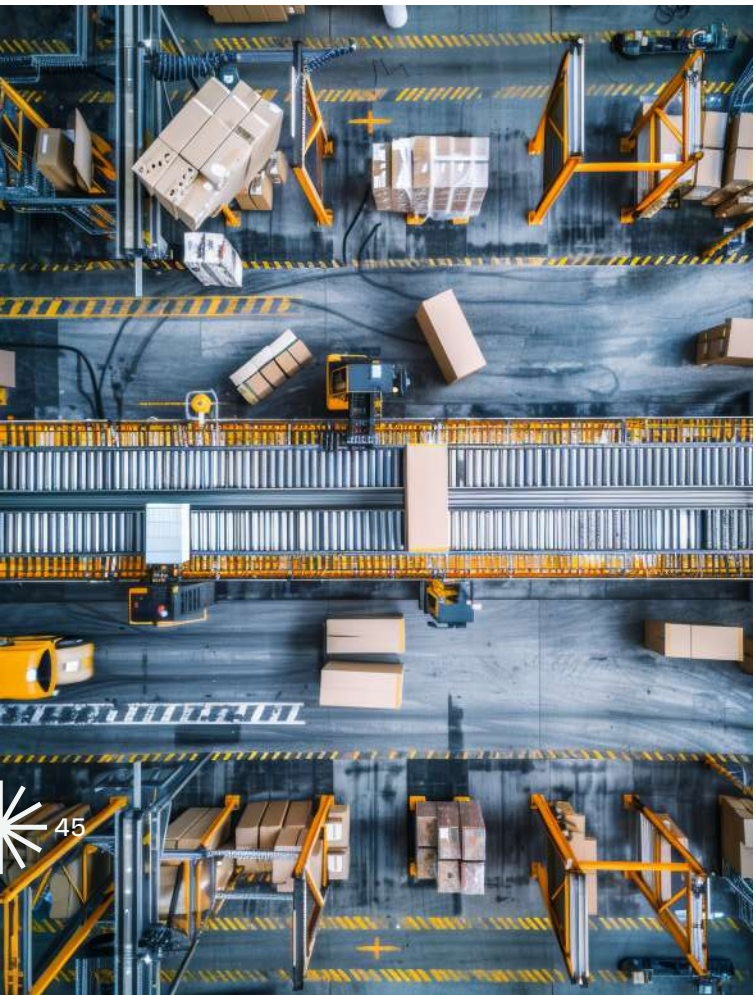
CORTO PLAZO	Será prioritario identificar el riesgo de cada proyecto, diseñar la combinación de instrumentos y preparar iniciativas financiables y aptas para futuros CCfD.
MEDIO PLAZO	La experiencia acumulada permitirá estandarizar metodologías, reducir el riesgo percibido y atraer nuevos perfiles de inversión.
LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de un sistema financiero especializado capaz de financiar la descarbonización industrial en condiciones competitivas.

5.1.1.4 Medición, vigilancia de mercado, normalización y gobernanza territorial

La credibilidad de la descarbonización de la industria química depende de que las reducciones de emisiones y los atributos ambientales de los productos puedan medirse, verificarse y compararse. Sin metodologías comunes, resulta difícil diferenciar los avances tecnológicos de las reducciones asociadas a caídas de producción, trasladar el valor climático al mercado y garantizar una competencia equilibrada.

Un sistema sectorial de medición, reporte y verificación (MRV) podría partir de las metodologías del EU ETS para las emisiones de las instalaciones y extenderse progresivamente a la huella de producto y a la cadena de valor. El Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2066 proporciona una base para la monitorización y notificación, que convendría complementar con criterios adaptados a la diversidad de procesos, productos y materias primas de la industria química.

Para desarrollar este sistema, podría constituirse un grupo técnico estable formado por administraciones, industria, entidades de acreditación y normalización, centros tecnológicos y expertos independientes. Este grupo podría acordar los límites del sistema, las líneas base, los factores de emisión, las fuentes de datos y las reglas de atribución y verificación. Las metodologías deberían diferenciar entre subsectores



y entre emisiones reducidas, capturadas, reutilizadas y almacenadas, evitando su doble contabilización entre instalaciones y productos.

Antes de vincular el MRV a instrumentos financieros, sería conveniente validarlo mediante proyectos piloto que permitan elaborar guías sectoriales y bases de datos de referencia. Asimismo, debería valorarse el refuerzo de la vigilancia de mercado y los controles aduaneros sobre las declaraciones de contenido reciclado o renovable, huella de carbono y origen de las materias primas, mediante controles basados en el riesgo, intercambio de información y auditorías de las certificaciones.

Esta arquitectura podría completarse con espacios estables de gobernanza en los principales polos químicos. Administraciones, empresas, sindicatos, centros tecnológicos, organizaciones ambientales y entidades locales deberían participar desde las primeras fases para coordinar infraestructuras, anticipar impactos y compartir periódicamente información sobre emisiones, seguridad, empleo, inversión y desempeño ambiental. Este enfoque es coherente con el Proyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica, que plantea modernizar las áreas industriales y promover sistemas de gobernanza profesionalizados, basados en la colaboración público-privada y el consenso territorial.

La evolución hacia estos nuevos procedimientos deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	Deberán acordarse las metodologías MRV prioritarias, reforzarse la vigilancia de mercado y ponerse en marcha pilotos sectoriales y espacios territoriales de diálogo.
MEDIO PLAZO	Será necesario armonizar estándares, conectar la trazabilidad con los instrumentos financieros y de demanda y desplegar sistemas digitales interoperables.
LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de un sistema europeo integrado de medición, certificación, vigilancia y transparencia que permita reconocer el valor ambiental de los productos químicos y sostener su legitimidad industrial y territorial.

5.1.2 Tecnologías y descarbonización

La descarbonización de la industria química no puede apoyarse en una única solución tecnológica. La heterogeneidad de procesos, temperaturas, materias primas y emisiones exige combinar eficiencia energética, electrificación, hidrógeno renovable, circularidad, reciclaje químico, materias primas secundarias y, en determinados procesos, soluciones de captura y utilización o almacenamiento de carbono.

La hoja de ruta adopta una lógica progresiva. En el corto plazo, se priorizan las soluciones maduras y la validación de tecnologías emergentes. En el medio plazo, el objetivo es escalar aquellas tecnologías que hayan demostrado viabilidad técnica, económica y regulatoria. En el largo plazo, se persigue consolidar procesos industriales circulares y climáticamente neutros.

5.1.2.1 Eficiencia energética y electrificación de procesos

La eficiencia energética y la electrificación son actuaciones complementarias para reducir el consumo de combustibles fósiles, las emisiones y la exposición de la industria química a la volatilidad energética. La eficiencia ofrece resultados más inmediatos y con menor riesgo tecnológico, mientras que la electrificación permite una transformación más profunda cuando existen condiciones técnicas y económicas adecuadas.

Como punto de partida, convendría realizar diagnósticos energéticos por instalación que identifiquen pérdidas, consumos evitables, posibilidades de recuperación de calor y mejoras operativas. Estos diagnósticos permitirían ordenar los proyectos según su coste, ahorro, plazo de retorno y contribución a inversiones posteriores. La digitalización, la monitorización, la optimización de equipos y la recuperación de calor podrían priorizarse cuando permitan reducir rápidamente la demanda. El Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE), regulado por el Real Decreto 36/2023, ofrece además una vía para monetizar los ahorros de energía final verificados y financiar parcialmente estas actuaciones.

La eficiencia debería considerarse también un paso previo a la electrificación. Reducir primero la demanda permite dimensionar mejor los equipos eléctricos, limitar la potencia necesaria y disminuir el coste de la inversión. Esta secuencia responde al principio de «primero, la eficiencia energética» recogido en la Directiva (UE) 2023/1791 y evita electrificar consumos que podrían eliminarse previamente.

Posteriormente, podría evaluarse la electrificación de cada proceso atendiendo a su temperatura, presión, continuidad de la demanda, espacio disponible, potencia necesaria y compatibilidad con las instalaciones existentes. Según Fraunhofer ISI, hasta el 90 % de la demanda industrial europea todavía no electrificada presenta potencial técnico

de electrificación directa. No obstante, su viabilidad económica dependerá del precio de la electricidad, la capacidad de la red, las adaptaciones de planta y los tiempos de parada.

Para escalar las soluciones demostradas, sería conveniente impulsar proyectos piloto, reforzar las redes e incorporar herramientas como el almacenamiento térmico y los ***Heat Purchase Agreements*** (HPA). Este enfoque se alinea con el Plan de Acción para la Electrificación de la Comisión Europea, que plantea que la electricidad represente el 32 % del consumo final de energía en 2030 y establece un objetivo indicativo del 46 % en 2040.

Esta transformación deberá desarrollarse progresivamente:

CORTO PLAZO	Deberán priorizarse las medidas de eficiencia, aprovecharse los CAE e identificarse los procesos con mayor viabilidad para la electrificación.
MEDIO PLAZO	Escalar las soluciones demostradas y reforzar redes, almacenamiento y modelos de suministro energético.
LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de procesos ampliamente electrificados, flexibles y coordinados con un sistema eléctrico renovable, digitalizado y competitivo, lo cual permitirá desplazar consumos hacia periodos de menor precio y mayor generación renovable.

5.1.2.2 Hidrógeno renovable y descarbonización de procesos no electrificables

El hidrógeno renovable puede desempeñar un papel estratégico en la industria química, donde se utiliza como vector energético, materia prima y, en algunos procesos, subproducto. Su despliegue debería priorizar la sustitución del hidrógeno fósil empleado en la producción de amoniaco y fertilizantes, el refino y determinados procesos petroquímicos, así como los usos sin alternativas de electrificación directa técnica y económicamente eficientes. Esta priorización resulta necesaria porque la cadena electricidad-hidrógeno-calor presenta una eficiencia aproximada del 30-40 %, muy inferior a la electrificación directa.

España consume cerca de 0,5 millones de toneladas anuales de hidrógeno, prácticamente todo de origen fósil y concentrado en el refino, los fertilizantes y la química básica. Por ello, convendría orientar inicialmente el mercado hacia la sustitución progresiva de esta demanda existente antes de extenderlo a nuevos usos.

El PNIEC 2023-2030 elevó a 12 GW el objetivo de electrólisis para 2030, frente a los 4 GW de la Hoja de Ruta del Hidrógeno de 2020. Su desarrollo debería acompasarse con la competitividad de las aplicaciones y con la demanda efectiva. Para ello, sería conveniente evaluar cada planta comparando el hidrógeno con la electrificación, el biogás y otras alternativas según su coste por tonelada de CO_2 evitada, madurez tecnológica e infraestructuras necesarias. El precio de la electricidad será determinante, al representar entre el 65 % y el 80 % del coste de producción del hidrógeno renovable, por lo que los electrolizadores deberían localizarse donde existan electricidad competitiva, capacidad de red y demanda industrial estable.

Este despliegue podría apoyarse en señales coordinadas de demanda, certificación y financiación. El Plan de Acción Europeo para la Industria Química promueve el hidrógeno renovable y bajo en carbono, mientras que el sistema español de garantías de origen y el Real Decreto 611/2026 refuerzan el reconocimiento de determinados RFNBO consumidos por la industria. Asimismo, las subastas vinculadas al Banco Europeo del Hidrógeno pueden apoyar la producción durante varios años y aportar previsibilidad.

Conviene comenzar por polos industriales donde producción y consumo puedan desarrollarse conjuntamente, compartiendo infraestructuras y evitando capacidad sin demanda. Los proyectos de H_2 Valles, con unos 2,3 GW de electrólisis y un consumo local mínimo del 60 %, ofrecen una referencia. Su conexión posterior con la Red Troncal Española del Hidrógeno y H_2Med debería acompasarse con la evolución real de la demanda.

En los fertilizantes, la sustitución del hidrógeno fósil podría integrarse en una estrategia de descarbonización y autonomía estratégica. El Plan de Acción Europeo sobre Fertilizantes, aprobado en mayo de 2026, plantea ampliar la capacidad productiva europea, diversificar los suministros e impulsar fertilizantes bajos en carbono, circulares y de origen biológico. El amoniaco verde podría contribuir a reducir emisiones y dependencia exterior, junto con el abatimiento de N_2O en las plantas de ácido nítrico y la reducción de las emisiones derivadas del uso de fertilizantes mediante inhibidores de nitrificación, microorganismos, mejores prácticas agronómicas y metodologías verificables.

La evolución hacia este modelo deberá producirse de forma gradual:



CORTO PLAZO	Identificar los usos prioritarios, sustituir progresivamente el hidrógeno fósil y extender soluciones maduras de abatimiento de N_2O.
MEDIO PLAZO	Escalar la producción en polos con demanda acreditada y desarrollar infraestructuras, certificación y contratos de suministro.
LARGO PLAZO	Disponer de cadenas competitivas de hidrógeno renovable para los procesos donde no existan alternativas de descarbonización más eficientes.

5.1.2.3 Pilotos, normalización y despliegue de CCUS

La industria química presenta potencial para utilizar el CO_2 capturado como materia prima en productos como metanol, poliuretanos y otros derivados, reduciendo la dependencia de recursos fósiles. No obstante, el CCUS debería concentrarse en las emisiones de proceso y las aplicaciones de alta temperatura difíciles de abatir mediante eficiencia energética, electrificación o hidrógeno renovable.

En una primera fase, convendría desarrollar proyectos piloto que validen la cadena completa y aporten información sobre los costes de captura, transporte y almacenamiento, así como sobre medición, seguridad e impacto ambiental. Estos proyectos podrían acompañarse de guías, metodologías y estándares comunes promovidos por el comité nacional específico sobre CCUS, facilitando posteriormente la elaboración de normas específicas.

El marco europeo avanza en esta dirección. La Estrategia Europea de Gestión Industrial del Carbono plantea desarrollar un mercado único de transporte y almacenamiento de CO_2; el Net-Zero Industry Act fija una capacidad mínima de inyección de 50 millones de toneladas anuales en 2030; y el Plan de Acción Europeo para la Industria Química prevé reforzar la regulación y las infraestructuras de CCUS.

En España, la Ley 40/2010 regula el almacenamiento geológico de CO_2 y el Proyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica contempla apoyar el CCUS para emisiones difíciles de abatir cuando no existan otras alternativas. Para facilitar su escalado, sería conveniente actualizar progresivamente el marco nacional, conectar instalaciones, redes de transporte y almacenamientos y clarificar las condiciones de acceso, autorización y responsabilidad.

También podría avanzarse en la identificación de clústeres mediante el mapeo de focos emisores, volúmenes, distancias y posibles emplazamientos de almacenamiento o utilización. Esta información

permitiría seleccionar proyectos viables y desarrollar infraestructuras compartidas que reduzcan los costes. Para utilizar el CO_2 como materia prima química, convendría además clarificar su tratamiento regulatorio, cuestión incluida en la revisión del EU ETS anunciada por la Comisión Europea en julio de 2026.

El despliegue debería acompañarse de información y diálogo territorial sobre la seguridad y los impactos ambientales, manteniendo el CCUS como una solución complementaria para las emisiones que no puedan reducirse mediante ninguna otra alternativa más eficiente y respetuosa con el medioambiente.

Con ello en mente, el despliegue del CCUS deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	La prioridad será desarrollar pilotos, avanzar en la normalización, caracterizar los emisores y almacenamientos potenciales e impulsar procesos de información y diálogo territorial sobre la seguridad y los impactos ambientales.
MEDIO PLAZO	Será necesario conectar proyectos viables mediante infraestructuras compartidas y consolidar un marco regulatorio y financiero específico.
LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de cadenas de CCUS integradas en los principales polos industriales y conectadas progresivamente con el futuro mercado europeo de CO_2.

5.1.2.4 Reciclaje químico, materias primas secundarias y procesos circulares

La circularidad de la industria química requiere combinar distintas tecnologías. El reciclaje mecánico debería mantener su prioridad cuando resulte técnica y ambientalmente adecuado, mientras que el reciclaje químico podría complementarlo en residuos complejos, contaminados o con mayores requisitos de calidad, como determinados plásticos mezclados y neumáticos fuera de uso.

En una primera fase, convendría impulsar proyectos piloto que comparen el rendimiento, los costes, el consumo energético y la calidad del producto. La tecnología debería seleccionarse según la composición y contaminación de cada residuo y las características del material que se pretende recuperar. Entre las posibles soluciones se encuentran la pirólisis para ciertos plásticos mezclados y neumáticos, la gasificación para obtener productos intermedios como metanol y la solvólisis para recuperar monómeros u oligómeros de PET, poliuretanos o poliamidas.

Su escalado requerirá reglas claras de trazabilidad y balance de masas. La Decisión de Ejecución (UE) 2026/1425 constituye un paso importante al reconocer el reciclado químico y el balance de masas para contabilizar contenido reciclado. Sin embargo, al haber sido diseñada para los objetivos específicos de botellas de PET en la Directiva sobre Plásticos de un Solo Uso, requerirá adaptaciones en sus reglas de asignación, trazabilidad y verificación para su aplicación al conjunto de los envases (PPWR), a los plásticos de automoción (ELVR), y otros.

Este enfoque se alinea con el Plan de Acción Europeo para la Industria Química, que reconoce el reciclaje químico como una vía para reducir la dependencia de materias primas fósiles y avanzar hacia un mercado europeo de residuos y materias primas secundarias. En España, el II Plan de Acción de Economía Circular, aprobado en 2026, contempla incrementar el uso de estas materias primas, promover el ecodiseño y desarrollar nuevas tecnologías de reciclaje.

El escalado debería concentrarse en las soluciones que demuestren su viabilidad y dispongan de cadenas estables de suministro. Para ello, podrían promoverse acuerdos entre gestores de residuos, recicladores y empresas químicas que aseguren su clasificación, tratamiento y suministro. También convendría incorporar progresivamente residuos, subproductos, CO_2 recuperado, aceites usados, biometano y biomasa sostenible, considerando su disponibilidad, sostenibilidad y competencia con otros usos.

Este proceso podría facilitarse agilizando la declaración de fin de la condición de residuo y mejorando la coordinación territorial, para evitar que la fragmentación administrativa limite la circulación y el aprovechamiento de los materiales. Además, el uso de biomasa, biogás o biometano debería someterse a criterios de sostenibilidad que consideren su disponibilidad, la competencia con otros usos y los impactos territoriales, evitando trasladar presiones ambientales a otras partes de la cadena.

La evolución hacia este modelo deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	La prioridad será validar tecnologías, consolidar la trazabilidad y agilizar el uso de residuos y subproductos como materias primas.

MEDIO PLAZO	Será necesario escalar las soluciones viables y asegurar cadenas estables de suministro de materias primas secundarias.
LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de procesos químicos crecientemente circulares, con menor dependencia del carbono fósil, una mayor integración de materias primas secundarias, productos diseñados para su reciclabilidad y una reducción estructural de los residuos destinados a vertedero.

5.1.3 Demanda y mercado

La transformación industrial exige que los productos bajos en carbono, renovables o circulares encuentren una demanda suficiente para compensar, al menos parcialmente, los mayores costes asociados a su producción. La disponibilidad de tecnologías y financiación no garantiza la viabilidad de los proyectos si el mercado no reconoce sus atributos ambientales o si el sobrecoste se concentra en los primeros eslabones de la cadena de valor.

La hoja de ruta plantea una evolución desde señales iniciales de demanda y mecanismos de confianza en el corto plazo hacia mercados tractores y modelos de consumo circular en el medio plazo. A largo plazo, el objetivo es que el valor del carbono y de la circularidad se incorpore plenamente a las decisiones de mercado.

5.1.3.1 Compra Pública Verde, etiquetado, certificación y trazabilidad

La Compra Pública Verde puede actuar como instrumento tractor para generar demanda temprana de productos químicos bajos en carbono o circulares y reducir la incertidumbre de las primeras inversiones. Su potencial es significativo, ya que la contratación pública representa en España alrededor del 11,5 % del PIB y el 25 % del gasto público.

Para aprovechar esta capacidad, convendría establecer criterios sencillos, comparables y verificables, basados en metodologías comunes y, cuando proceda, en el análisis del ciclo de vida. El futuro Plan de Contratación Pública Ecológica 2026-2033, sometido a consulta pública en julio de 2026, podría favorecer una aplicación más sistemática y homogénea de estos criterios.

La Compra Pública Verde debería apoyarse también en sistemas sólidos de certificación, etiquetado y trazabilidad que acrediten el origen de las materias primas, el contenido reciclado o renovable y la reducción de emisiones. El Reglamento (UE) 2024/1781 sobre diseño ecológico proporciona una base para avanzar en esta dirección mediante el Pasaporte Digital de Producto y los futuros requisitos obligatorios de contratación pública ecológica.

Esta arquitectura permitirá extender los mismos criterios a la contratación privada, las importaciones y otros instrumentos de creación de demanda, si bien esta adaptación deberá realizarse de forma gradual:

CORTO PLAZO	La prioridad será consolidar metodologías, certificaciones y sistemas de trazabilidad e incorporarlos progresivamente a la contratación pública.
MEDIO PLAZO	Será necesario extender los criterios validados a un mayor número de productos y compradores y conectarlos con otros instrumentos de creación de demanda.
LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de mercados tractores europeos capaces de generar una demanda estable de productos químicos bajos en carbono y circulares, garantizando criterios equivalentes para productos europeos e importados, en línea con lo recogido en el Industrial Accelerator Act.

5.1.3.2 Cuotas obligatorias, contenido reciclado y mercados tractores europeos

La hoja de ruta propone valorar la introducción de cuotas o requisitos progresivos de contenido reciclado cuando exista una base técnica suficiente, disponibilidad de material y sistemas adecuados de trazabilidad. Su aplicación podría realizarse gradualmente y por familias de productos, considerando la madurez tecnológica, la seguridad y la capacidad de verificar el contenido incorporado. Ante la falta de una posición homogénea en el sector, convendría comenzar con ámbitos acotados y revisar periódicamente sus resultados.

El marco europeo ya avanza en esta dirección. La Comunicación sobre Ciclos de Carbono Sostenibles establece como referencia que, en 2030, al menos el 20 % del carbono utilizado en productos químicos y plásticos proceda de fuentes sostenibles no fósiles. Asimismo, el Reglamento (UE) 2025/40 sobre envases y residuos de envases, aplicable con carácter general desde agosto de 2026, establece contenidos mínimos de plástico reciclado de entre el 10 % y el 35 % para 2030, dependiendo del tipo de envase.

Estos requisitos deberían acompasarse con la disponibilidad de materias primas secundarias y el desarrollo de sistemas robustos de trazabilidad y balance de masas. De lo contrario, podrían elevar los costes, generar nuevas dependencias de importaciones o dificultar el cumplimiento. Por ello, sería conveniente establecer calendarios previsibles y cláusulas de revisión ante posibles restricciones técnicas, sanitarias o de suministro, además de coordinar su aplicación con el avance del reciclaje mecánico y químico.

Sobre esta base, podría avanzarse hacia mercados tractores europeos que aporten visibilidad a la demanda de productos químicos bajos en carbono y circulares. La propuesta de Industrial Accelerator Act, presentada por la Comisión Europea en marzo de 2026, contempla medidas de demanda para productos químicos de origen europeo fabricados con fuentes sostenibles de carbono, como biomasa, residuos y CO_2 capturado, así como sistemas para clasificar su intensidad de carbono.

Estos mercados podrían combinar cuotas, contratación pública, acuerdos de compra y criterios comunes de sostenibilidad. Una aproximación europea ayudaría a evitar iniciativas nacionales divergentes, conectar la oferta, la demanda y la financiación y proporcionar la escala necesaria para nuevas inversiones industriales.

Con ello en mente, la evolución hacia este modelo deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	La prioridad será consolidar la certificación, la trazabilidad y la disponibilidad de materias primas secundarias.
MEDIO PLAZO	Será necesario aplicar progresivamente requisitos de contenido reciclado y desarrollar mercados tractores para productos bajos en carbono y circulares.
LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de una demanda europea estable y armonizada que permita escalar la producción circular y reducir estructuralmente la dependencia de materias primas fósiles.

5.1.3.3 Consumo circular, reutilización e internalización del valor del carbono

La transformación del mercado debería ir más allá del reciclaje e incorporar la prevención de residuos, el ecodiseño y la reutilización para reducir el consumo de materias primas y los materiales tratados al final de su vida útil. El Reglamento de Ecodiseño para Productos Sostenibles proporciona un marco para introducir requisitos de durabilidad, reparabilidad y circularidad, mientras que el Reglamento de Envases y Residuos de Envases establece objetivos de reutilización para determinadas categorías, como el 40 % de los envases de transporte en 2030.

La reutilización podría desarrollarse gradualmente, comenzando por productos y cadenas logísticas donde sea posible implantar sistemas seguros y competitivos de recogida, retorno, limpieza y reacondicionamiento. En los productos de un solo uso, convendría diferenciar los usos esenciales, sustituibles y prescindibles, considerando la disponibilidad de alternativas y sus funciones sanitarias, industriales o de seguridad.

Paralelamente, sería conveniente avanzar en la internalización del valor del carbono, de manera que las menores emisiones de un producto se traduzcan en una ventaja económica verificable. Para ello, podrían consolidarse metodologías armonizadas de huella de producto y conectarse con la contratación pública y privada, el etiquetado, la certificación y otros instrumentos de creación de demanda.

La evolución hacia este modelo deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	La prioridad será desarrollar modelos de reutilización e identificar los productos donde resulten técnica y ambientalmente viables.
MEDIO PLAZO	Será necesario extender estos modelos y consolidar metodologías comparables de huella, certificación y trazabilidad.
LARGO PLAZO	El objetivo será que la circularidad y la reducción de emisiones se reflejen en los precios, la contratación y la regulación de producto, generando una demanda estable para los productos químicos más sostenibles.

5.1.4 Competitividad y autonomía estratégica

La descarbonización de la industria química debe traducirse en transformación productiva y no en



pérdida de capacidad industrial. El riesgo de que los costes adicionales, la competencia internacional asimétrica o las dependencias tecnológicas conduzcan al cierre de plantas o a la sustitución de producción europea por importaciones constituye una de las principales preocupaciones identificadas durante el proceso.

La hoja de ruta combina medidas de protección competitiva en el corto plazo con el fortalecimiento de cadenas de suministro, capacidades productivas y tecnologías europeas en el medio plazo. En el largo plazo, el objetivo es consolidar una autonomía estratégica industrial europea compatible con la apertura comercial y la integración en cadenas globales de valor.

5.1.4.1 ETS, CBAM y protección frente a competencia desleal

El EU ETS y el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (CBAM) deberían evolucionar de forma coordinada para evitar que el aumento de la ambición climática europea genere una desventaja estructural para la producción industrial, especialmente a medida que disminuye la asignación gratuita de derechos de emisión.

En julio de 2026, la Comisión Europea propuso una revisión del EU ETS que actualiza las reglas de asignación gratuita y su relación con el CBAM, refuerza la protección frente a los riesgos residuales de fuga de carbono y aumenta el apoyo a la descarbonización industrial, incluyendo el futuro Banco de Descarbonización Industrial. Al tratarse todavía de una propuesta, su configuración dependerá del resultado de las negociaciones interinstitucionales.

Convendría mantener mecanismos específicos frente a los costes indirectos del carbono. La modificación de las Directrices sobre ayudas de Estado del ETS, adoptada en diciembre de 2025 en línea con el Plan de Acción Europeo para la Industria Química, amplió los sectores elegibles —incorporando diversas actividades de la industria química, como la fabricación de otros productos básicos de química orgánica y la fabricación de plásticos en formas primarias, entre otras— y las posibilidades de compensación para las industrias electrointensivas expuestas a la fuga de carbono.

La aplicación de estos instrumentos podría apoyarse en un seguimiento por productos y subsectores que compare los costes del carbono soportados en Europa, la evolución de las importaciones y los posibles desplazamientos de producción o inversión. Este análisis permitiría detectar una protección insuficiente y fundamentar futuras revisiones del CBAM o de los mecanismos de compensación.

Asimismo, sería conveniente reforzar la verificación de las emisiones incorporadas en las importaciones mediante documentación comparable, certificación y controles aduaneros basados en el riesgo. Aunque el régimen definitivo del CBAM ya establece obligaciones de autorización, declaración y verificación, su eficacia dependerá de contar con capacidades técnicas suficientes para detectar declaraciones incorrectas y posibles prácticas elusivas.

Por ello, la evolución hacia este modelo deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	La prioridad será garantizar una aplicación efectiva del CBAM, reforzar la vigilancia y mantener una protección adecuada frente a los costes indirectos.
MEDIO PLAZO	Será necesario ajustar la coordinación entre ETS y CBAM conforme avance la reducción de derechos gratuitos y ampliar su eficacia frente a posibles fugas de carbono.

LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de un marco europeo que combine una señal de carbono efectiva con la transformación y permanencia de una industria química competitiva.

5.1.4.2 Refuerzo y diversificación de las cadenas de suministro y autonomía estratégica europea

La industria química depende de energía, materias primas, tecnologías y corredores logísticos expuestos a crecientes tensiones geopolíticas. Para reforzar su resiliencia, convendría identificar los productos y capacidades críticos tanto para el sector como para las industrias a las que abastece, considerando la concentración de proveedores, las alternativas disponibles, los tiempos de reposición y el impacto de posibles interrupciones.

Como punto de partida, podrían elaborarse mapas de dependencias y riesgos que integren información sobre proveedores, capacidad productiva europea, inventarios, rutas logísticas y alternativas de suministro. Estos mapas permitirían anticipar cuellos de botella, diferenciar vulnerabilidades coyunturales de dependencias estructurales y orientar las inversiones. Este enfoque coincide con los objetivos de la Critical Chemicals Alliance, orientada a identificar moléculas y capacidades químicas críticas y coordinar las prioridades europeas y nacionales de inversión.

A partir de este análisis, sería conveniente diversificar proveedores y rutas mediante contratos de suministro de mayor duración, fuentes alternativas, inventarios estratégicos y un mayor uso de materias primas secundarias disponibles en Europa. Esta diversificación debería acompañarse de la preservación de capacidades productivas estratégicas, especialmente ante la pérdida aproximada del 15 % de la capacidad europea de ***steam cracking*** y del 9 % de la producción de amoniaco respecto a 2021.

En España, podría valorarse el papel de la Reserva Estratégica basada en las Capacidades Nacionales de Producción Industrial (RECAPI), prevista en el Proyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica, para identificar y preservar capacidades productivas de carácter estratégico.

El objetivo sería reforzar la autonomía estratégica industrial europea, entendida como la capacidad de mantener las cadenas de valor ante perturbaciones mediante una combinación de producción europea en ámbitos críticos, diversificación de suministros, circularidad y alianzas internacionales.

Esta transformación deberá desarrollarse progresivamente:

CORTO PLAZO	La prioridad será identificar dependencias, productos y capacidades críticas y reforzar su seguimiento.
MEDIO PLAZO	Será necesario diversificar proveedores y rutas y preservar las capacidades productivas consideradas estratégicas.
LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de cadenas de suministro diversificadas y resilientes y de capacidades suficientes para reforzar la autonomía estratégica de la industria química europea.

5.1.4.3 Capacidades industriales y producción tecnológica europea

El despliegue de tecnologías de descarbonización ofrece una oportunidad para reforzar las capacidades industriales europeas en ámbitos como electrolizadores, equipos de electrificación, almacenamiento térmico, reciclaje, captura de carbono, digitalización y sistemas avanzados de control. El objetivo deberá ser evitar que la transición sustituya las dependencias fósiles por nuevas dependencias tecnológicas exteriores.

Para ello, será necesario identificar las capacidades productivas, componentes críticos y dependencias tecnológicas existentes y orientar las inversiones hacia aquellos segmentos donde Europa disponga de conocimiento, capacidad industrial o potencial de escalado. El Net-Zero Industry Act establece como referencia indicativa y no vinculante que la capacidad de fabricación europea de tecnologías net-zero cubra al menos el 40 % de las necesidades anuales de despliegue de la UE en 2030, junto con el Industrial Accelerator Act, que busca impulsar productos y tecnologías bajos en carbono fabricados en Europa mediante criterios de Made in Europe y descarbonización en la contratación y las ayudas públicas, y el Marco de Ayudas Estatales para el Pacto por una Industria Limpia (CISAF), deberá facilitar la conexión entre financiación, demanda y producción tecnológica europea.

El objetivo no deberá ser alcanzar una autosuficiencia tecnológica completa, sino preservar capacidades críticas, diversificar riesgos y maximizar el valor industrial generado en Europa. De esta manera, las

ayudas otorgadas deberán priorizar proyectos que combinen innovación, capacidad de producción, demanda identificada y contribución a las cadenas de valor europeas.

Este proceso deberá acompañarse de planes de formación y recualificación vinculados a los polos industriales y a los calendarios reales de inversión. La electrificación, el hidrógeno, el reciclaje químico, el CCUS o la digitalización requerirán nuevos perfiles, por lo que será necesario reforzar la colaboración entre empresas, formación profesional, universidades, centros tecnológicos y organizaciones sindicales.

Esta transformación deberá desarrollarse progresivamente:

CORTO PLAZO	La prioridad será identificar capacidades y dependencias tecnológicas y reforzar los segmentos con mayor potencial.
MEDIO PLAZO	Será necesario escalar la fabricación europea y adaptar las competencias profesionales a las nuevas inversiones.
LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de una base tecnológica europea diversificada y competitiva, capaz de suministrar las tecnologías estratégicas necesarias para la descarbonización industrial.



06 Propuestas prioritarias

Esta sección describe las acciones que pueden tomar los diferentes grupos de interés para acelerar la descarbonización.

6.1 Impulsar la Compra Pública Verde como instrumento de creación de demanda

En qué consiste

La descarbonización de la industria química requiere no solo desarrollar productos bajos en carbono, circulares o fabricados con materias primas renovables o secundarias, sino también generar una demanda que reconozca su valor ambiental y permita compensar su mayor coste. Sin compradores dispuestos a asumir este diferencial, las inversiones necesarias difícilmente podrán escalar.

La contratación pública puede contribuir a superar esta barrera. En España representa aproximadamente el 11,5 % del PIB y el 25 % del gasto público, por lo que su utilización estratégica podría proporcionar primeras referencias comerciales, aportar previsibilidad a la demanda y favorecer el escalado de nuevos productos. La Administración actuaría así como comprador tractor, además de reguladora y financiadora de la transición.

El marco jurídico ya permite incluir criterios ambientales en las distintas fases de la contratación. El principal reto consiste en lograr una aplicación más sistemática y homogénea. El Plan de Contratación Pública Ecológica 2026-2033, cuya elaboración comenzó con una consulta pública celebrada entre el 14 y el 31 de julio de 2026, ofrece una oportunidad para avanzar en esta dirección. El nuevo Plan sustituirá al correspondiente al periodo 2018-2025 y complementará el Catálogo de Prescripciones Técnicas Ecológicas aprobado en 2025.

A escala europea, las Directivas 2014/23/UE, 2014/24/UE y 2014/25/UE permiten incorporar consideraciones ambientales, sociales y de innovación. La nueva iniciativa de la Comisión Europea para revisar este marco plantea simplificar y digitalizar los procedimientos, mejorar la coherencia normativa e introducir criterios ***Made in Europe*** para reforzar la seguridad económica y

la resiliencia. También busca alinear las compras públicas con los objetivos ambientales, sociales y de innovación.

Esta revisión podría armonizar los criterios aplicados por los compradores públicos y ampliar la demanda de productos industriales sostenibles. Para la industria química, permitiría reducir la incertidumbre asociada a la prima ambiental de los productos bajos en carbono y las materias primas no fósiles, identificada como una barrera por el Plan de Acción Europeo para la Industria Química de 2025.

La recomendación consiste, por tanto, en aprovechar el nuevo Plan español y la revisión europea para reforzar la compra pública como instrumento de creación de demanda industrial. Inicialmente, convendría concentrarla en categorías con capacidad de compra significativa, oferta suficientemente madura y atributos ambientales comparables y verificables.

Objetivo

- Generar una **demanda pública previsible y verificable** para productos, materiales y bienes finales bajos en carbono, circulares o fabricados con materias primas renovables o secundarias.
- Reconocer el **valor ambiental diferencial** de estos productos mediante criterios objetivos vinculados a su desempeño y ciclo de vida.
- Conectar los **instrumentos de apoyo a la inversión con mecanismos de generación de demanda**, reduciendo el riesgo de financiar nueva capacidad productiva sin mercado suficiente para los productos resultantes.
- Favorecer el **escalado industrial y la reducción progresiva de costes**, proporcionando mayor visibilidad sobre las necesidades futuras de la Administración.
- Utilizar el poder de **compra pública como señal tractora** para los mercados privados, generando referencias comerciales y facilitando la difusión posterior de los criterios ambientales a otras cadenas de valor.
- Orientar la Compra Pública Verde hacia **resultados ambientales e industriales medibles**, evitando que su aplicación se limite a la inclusión formal de cláusulas en los procedimientos de contratación.

Medidas

Integración de la creación de demanda en el Plan de Contratación Pública Ecológica 2026-2033

- **Incorporar expresamente la creación de demanda industrial** entre los objetivos del nuevo Plan, reconociendo la capacidad de la contratación pública para facilitar el escalado de productos bajos en carbono, circulares y fabricados con materias primas secundarias o renovables.
- Identificar **categorías prioritarias de contratación** atendiendo al volumen de compra, impacto ambiental, madurez de la oferta, capacidad de verificación y potencial para movilizar inversión industrial.
- Establecer una **trayectoria progresiva de incorporación de criterios**, diferenciando entre obligaciones legales, criterios básicos y niveles avanzados, que puedan evolucionar hacia requisitos mínimos cuando exista suficiente oferta y capacidad de verificación.

Aprovechar la futura Ley de Economía Circular para consolidar los mercados de materias primas secundarias

- Impulsar durante la tramitación de la futura **Ley de Economía Circular** la utilización de la **contratación pública como instrumento de generación de demanda para productos circulares y materias primas secundarias**, especialmente en aquellos mercados en los que existe capacidad de reciclaje o recuperación que no encuentra todavía una demanda suficiente.
- Promover **criterios europeos armonizados de contenido reciclado, renovable o biobasado** para aquellas **categorías en las que exista suficiente disponibilidad, madurez tecnológica y capacidad de verificación**, evitando la proliferación de requisitos nacionales incompatibles que fragmenten el mercado interior.
- Favorecer la **incorporación progresiva de requisitos mínimos de circularidad en la contratación pública europea**, cuando las condiciones del mercado lo permitan, combinándolos con criterios de adjudicación más ambiciosos que reconozcan prestaciones superiores.
- **Coordinar los criterios de contratación con el desarrollo de un mercado único de materias**

primas secundarias, de forma que las políticas destinadas a aumentar la recogida, recuperación y reciclaje se acompañen de medidas dirigidas a asegurar su reincorporación efectiva a los procesos productivos.

- Desarrollar **metodologías comunes de trazabilidad y verificación del contenido reciclado, renovable o biobasado**, aprovechando instrumentos como el Pasaporte Digital de Producto y evitando dobles contabilizaciones o sistemas nacionales incompatibles.

Desarrollo y ampliación del Catálogo de Prescripciones Técnicas Ecológicas

- **Incorporar criterios basados en el desempeño ambiental y el ciclo de vida**, evitando prescribir tecnologías concretas cuando distintas soluciones puedan alcanzar resultados equivalentes.
- **Considerar, en función de cada categoría, parámetros como la huella de carbono**, el contenido reciclado o renovable, la eficiencia en el uso de recursos, la durabilidad, reutilización, reciclabilidad, generación de residuos o presencia de sustancias preocupantes.
- **Reconocer etiquetas, certificaciones, normas técnicas y medios de prueba equivalentes**, evitando requisitos que puedan restringir injustificadamente la competencia.
- **Desarrollar sistemas de trazabilidad para materias primas recicladas, renovables o bajas en carbono y metodologías adaptadas** a las particularidades de las cadenas químicas.
- **Actualizar periódicamente las fichas y criterios** para incorporar la evolución tecnológica, regulatoria y de la oferta disponible.

Reconocimiento del valor ambiental y de la prima verde

- **Incorporar desde la planificación del contrato los costes asociados a mayores prestaciones ambientales**, evitando presupuestos que hagan inviable su cumplimiento.
- **Coordinar la Compra Pública Verde con subvenciones, garantías, contratos por diferencia u otros instrumentos de apoyo a la descarbonización**, evitando que las políticas de oferta y demanda operen de forma desconectada.

Capacitación, asistencia técnica y verificación

- **Reforzar la formación de las unidades promotoras, órganos de contratación y responsables de los contratos** en sostenibilidad, ciclo de vida, certificación y trazabilidad.
- **Elaborar modelos de pliegos, cláusulas y medios de prueba reutilizables** que reduzcan la complejidad administrativa y aumenten la seguridad jurídica.



- **Incorporar desde la preparación del contrato un sistema de verificación de los compromisos ambientales**, definiendo responsables, controles y consecuencias del incumplimiento.

- **Utilizar las dificultades recurrentes detectadas** durante la ejecución para actualizar y mejorar periódicamente el Catálogo.

Seguimiento, transparencia y evaluación

- Establecer una **metodología común para identificar y clasificar los contratos de Compra Pública Verde**, evitando considerar como tales aquellos que únicamente incorporen referencias ambientales formales.

- **Evaluar también los efectos sobre competencia y participación de pymes**, incluyendo número de ofertas, concentración de proveedores y licitaciones desiertas.

- **Publicar un informe anual de seguimiento que permita revisar periódicamente el Plan y el Catálogo** y elevar progresivamente la ambición de los criterios a medida que aumente la madurez del mercado.



Actores implicados

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

- Coordinar el Plan de Contratación Pública Ecológica 2026-2033 y la actualización del Catálogo, incorporando la creación de demanda industrial, categorías prioritarias y criterios ambientales progresivos.

- Definir metodologías ambientales comunes y coordinar el seguimiento anual de los resultados para revisar el Plan y el Catálogo.

Ministerio de Hacienda

- Garantizar la coherencia con la legislación de contratación pública y facilitar orientaciones, modelos de pliegos y formación sobre criterios ambientales, medios de prueba equivalentes y costes del ciclo de vida.

- Incorporar estos criterios en la contratación centralizada, contemplar los costes de las mayores prestaciones ambientales y mejorar la clasificación, supervisión y transparencia de la contratación ecológica.

Ministerio de Industria y Turismo

- Identificar las cadenas de valor y categorías de producto con mayor potencial para generar demanda y movilizar inversión, atendiendo a la oferta disponible y a la capacidad de reciclaje y recuperación.

- Coordinar la contratación pública con los instrumentos de apoyo a la descarbonización y evaluar sus efectos sobre inversión, escalado tecnológico, capacidad productiva y participación de pymes.

Comunidades autónomas y entidades locales

- Aplicar los criterios comunes en categorías prioritarias, desarrollar proyectos piloto y agregar y programar la demanda.

- Prever presupuestos adecuados, reforzar las capacidades de contratación y verificar los compromisos ambientales, compartiendo resultados y dificultades para mejorar el Plan y el Catálogo.

CNMC, Oficina Independiente de Regulación y Supervisión de la Contratación (OIReScon) y órganos de supervisión y recurso

- Analizar, dentro de sus respectivas competencias, la legalidad y proporcionalidad de los criterios, evitando restricciones injustificadas a la competencia y a la participación de pymes.

- Identificar barreras de aplicación y evaluar la respuesta del mercado, incluyendo ofertas recibidas, concentración de proveedores y licitaciones desiertas.

Comisión Europea

- **DG GROW y DG ENV:** conectar el marco europeo de contratación pública con la política industrial y la futura Ley de Economía Circular, promoviendo criterios armonizados, requisitos progresivos de circularidad y mercados de materias primas secundarias.

- **DG CLIMA, DG COMP y DG TRADE:** asegurar, en sus respectivos ámbitos, la coherencia con las metodologías climáticas y las reglas de competencia, ayudas de Estado y comercio, incluidos los requisitos de resiliencia o contenido europeo cuando proceda.

Organismos de normalización, acreditación, certificación y verificación

- Desarrollar metodologías, normas y medios de prueba comparables sobre desempeño ambiental, ciclo de vida y contenido reciclado, renovable o biobasado.
- Garantizar certificaciones y sistemas de trazabilidad fiables y compatibles, aprovechando el Pasaporte Digital de Producto y evitando dobles contabilizaciones y declaraciones ambientales no fundamentadas.

Empresas, asociaciones sectoriales, pymes, centros tecnológicos y agentes sociales

- Aportar información sobre oferta, capacidad productiva, costes, evolución tecnológica y barreras de participación mediante consultas al mercado y proyectos piloto.
- Contribuir al desarrollo de medios de verificación y a la evaluación de los impactos ambientales, industriales y sociales, participando en la revisión del Plan y del Catálogo.

Posibles barreras

Consolidar una política de Compra Pública Verde capaz de:

- Fragmentación institucional y territorial, que puede producir criterios diferentes entre administraciones y reducir la previsibilidad para los proveedores.
- Complejidad creciente del marco regulatorio, derivada de la coexistencia de obligaciones ambientales, criterios voluntarios y requisitos sectoriales procedentes de diferentes niveles administrativos.
- Falta de capacitación técnica y recursos especializados en las unidades responsables de preparar y supervisar los contratos.
- Ausencia de metodologías, estándares o medios de prueba suficientemente maduros para determinadas categorías de productos químicos o materiales.
- Desajuste entre el nivel de exigencia y la madurez de la oferta, que puede provocar licitaciones desiertas o dependencia de un número reducido de proveedores.
- Riesgo de reducción de la competencia, cuando la acumulación de requisitos técnicos, certificaciones o cargas documentales eleve las barreras de entrada.
- Insuficiente previsibilidad y agregación de la demanda, cuando las compras se realizan de forma fragmentada, puntual o sin una programación suficientemente visible para los proveedores.
- Insuficiente seguimiento durante la ejecución de los contratos, que puede provocar que los compromisos ambientales incorporados en los pliegos no se traduzcan en resultados verificables o queden reducidos a requisitos formales de adjudicación.

6.2 Reforzar la eficacia del EU ETS y del CBAM para proteger la transformación industrial

En qué consiste

La descarbonización de la industria química requiere que el precio del carbono genere un incentivo efectivo para invertir en procesos y tecnologías con menores emisiones, sin provocar que la reducción de emisiones dentro de la Unión Europea se produzca mediante la pérdida de producción, inversión o cuota de mercado frente a instalaciones localizadas en jurisdicciones con menores exigencias climáticas.

El Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea (EU ETS) constituye el principal instrumento europeo de fijación de un precio a las emisiones industriales. El sistema establece un límite decreciente al volumen total de emisiones y obliga a las instalaciones cubiertas a entregar anualmente un derecho de emisión por cada tonelada de CO_2 equivalente emitida, de acuerdo con las emisiones generadas durante el año, declaradas conforme a las reglas de seguimiento del EU ETS y posteriormente verificadas. De esta forma, genera una señal económica favorable a la eficiencia, la sustitución energética y la adopción de tecnologías bajas en carbono. El Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (CBAM) complementa este sistema al trasladar progresivamente a determinadas importaciones un coste del carbono equivalente al



La recomendación consiste en aprovechar la revisión del EU ETS y la evolución del CBAM para consolidar un marco común que combine una señal de carbono exigente con instrumentos eficaces de protección frente a la fuga de carbono y de apoyo a la inversión.

que soportaría un producto comparable fabricado en la Unión Europea.

El EU ETS y el CBAM desempeñan funciones complementarias, aunque su alcance dentro de la industria química es actualmente diferente. Mientras el EU ETS afecta de forma estructural a una parte relevante de las instalaciones químicas intensivas en emisiones, el CBAM tiene hoy una aplicación más limitada dentro del sector.

Sobre esta lógica de complementariedad, la fase definitiva del CBAM comenzó el 1 de enero de 2026 y comprende actualmente hierro y acero, aluminio, cemento, fertilizantes, hidrógeno y electricidad, con una incidencia directa sobre la industria química especialmente relevante en fertilizantes e hidrógeno. El Reglamento (UE) 2023/956, por el que se establece el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono, prevé además evaluar una futura ampliación de su ámbito de aplicación a otros productos expuestos a riesgo de fuga de carbono, incluidos expresamente los productos químicos orgánicos y los polímeros.

Precisamente porque el CBAM está llamado a sustituir progresivamente parte de la protección frente a la fuga de carbono que actualmente proporciona la asignación gratuita del EU ETS, la coordinación entre ambos instrumentos resulta especialmente relevante. El marco vigente reduce progresivamente los derechos gratuitos asignados a los productores de bienes cubiertos por el CBAM hasta su desaparición en 2034. Sin embargo, la Comisión presentó el 17 de julio de 2026 una propuesta de revisión del EU ETS que plantea ralentizar este calendario: frente a su eliminación completa en 2034, propone mantener hasta 2037 un 15 % de la asignación gratuita calculada para estos productos y completar su retirada en 2038. La reforma pretende así ampliar el periodo de adaptación de la industria europea al CBAM, manteniendo al mismo tiempo los incentivos para acometer inversiones de descarbonización.

A esta revisión del EU ETS se suma el proceso de refuerzo y ampliación del propio CBAM. La propuesta presentada por la Comisión en diciembre de 2025 plantea extender el mecanismo a determinados productos transformados y reforzar las herramientas destinadas a prevenir prácticas de elusión. El Consejo fijó su posición negociadora en junio de 2026 y la Comisión de Medio Ambiente del Parlamento Europeo adoptó la suya en julio, permaneciendo el expediente pendiente de completar el procedimiento legislativo. También se encuentra en tramitación la propuesta de Fondo Temporal de Descarbonización, concebido para apoyar inversiones en sectores sometidos a un riesgo residual de fuga de carbono durante el despliegue del CBAM, especialmente en relación con su exposición en mercados de exportación. Estas reformas amplían las herramientas disponibles para proteger la transformación industrial, pero mantienen abierto el reto de garantizar que la retirada de las protecciones existentes avance al mismo ritmo que la capacidad efectiva del CBAM para evitar la fuga de carbono.

Por tanto, se recomienda aprovechar la revisión del EU ETS y la evolución del CBAM para consolidar un marco común que combine una señal de carbono exigente con instrumentos eficaces de protección frente a la fuga de carbono y de apoyo a la inversión. La retirada de cualquier medida transitoria deberá acompasarse con la efectividad real del CBAM y con las condiciones que permitan una transformación efectiva de la industria europea, conforme a los requisitos establecidos por la normativa europea.

Asimismo, cualquier eventual ampliación del ámbito del CBAM a nuevos productos químicos debería ir precedida de una evaluación adecuada de sus efectos sobre la competitividad, las exportaciones y las cadenas de valor europeas, con el fin de evitar repercusiones indirectas negativas para el sector.

Objetivo

Consolidar el EU ETS y el CBAM como instrumentos coordinados capaces de:

- **Mantener una señal de carbono creíble y previsible** que incentive la reducción de emisiones y la inversión en tecnologías que permitan transformar la base productiva europea.
- **Alinear la retirada de la asignación gratuita con la efectividad real del CBAM**, evitando vacíos de protección frente a la fuga de carbono.
- **Evitar que la reducción de emisiones territoriales se produzca mediante pérdida de producción industrial** o sustitución por importaciones más intensivas en carbono.
- **Corregir progresivamente las fugas de carbono que puedan trasladarse a otros productos**, eslabones de la cadena de valor o exportaciones.
- **Coordinar la señal del precio del carbono con las políticas industrial, energética, financiera y de generación de demanda**, reconociendo que el EU ETS y el CBAM no pueden resolver por sí solos el conjunto de barreras que condicionan la transformación industrial.

Medidas

Ampliar progresivamente la protección frente a la fuga de carbono a lo largo de las cadenas de valor

- **Apoyar la extensión del CBAM a productos transformados cuando exista evidencia de que la fuga de carbono se está desplazando hacia eslabones posteriores de la cadena**, evitando que la protección de los productos básicos genere una desventaja para sus usuarios industriales europeos.
- **Evaluar la futura incorporación de productos químicos orgánicos y polímeros**, prevista en el Reglamento (UE) 2023/956, cuando existan condiciones suficientes para su aplicación.
- Analizar específicamente la exposición de las exportaciones europeas hacia mercados que no aplican un coste comparable al carbono y valorar el desarrollo de instrumentos compatibles con las reglas comerciales internacionales cuando persista un riesgo acreditado de fuga. Esta reflexión tendría en cuenta la evolución del sistema multilateral de comercio y los desafíos derivados del actual contexto internacional.
- **Revisar periódicamente la cobertura sectorial del mecanismo** para evitar que la transformación de los patrones comerciales traslade la fuga de carbono hacia productos o actividades no cubiertos.

Utilizar los ingresos ETS para acelerar la descarbonización

- **Orientar una parte suficiente de los recursos generados por el EU ETS hacia inversiones de descarbonización industrial**, priorizando proyectos capaces de reducir emisiones de proceso, electrificar operaciones o sustituir materias primas fósiles.
- Coordinar el Fondo de Innovación, el futuro **Banco de Descarbonización Industrial y el futuro Fondo Temporal de Descarbonización** con las **necesidades de los sectores sometidos a una elevada exposición al carbono y a la competencia internacional.**
- **Desarrollar contratos por diferencia de carbono u otros instrumentos equivalentes** para proyectos en los que la evolución esperada del precio de los derechos no proporcione por sí sola una señal suficiente para acometer la inversión.

Reforzar la dimensión internacional del CBAM

- **Apoyar el desarrollo de capacidades de medición, reporte, verificación y acreditación en terceros países.**
- Garantizar que **el diseño del CBAM reconozca adecuadamente el precio del carbono efectivamente** satisfecho en los países de origen, evitando la doble imposición y preservando al mismo tiempo la integridad ambiental del mecanismo.
- **Reforzar el diálogo con los principales socios comerciales sobre la evolución del CBAM**, sus metodologías y el tratamiento de los sistemas de fijación del precio del carbono de terceros países.
- **Apoyar una mayor convergencia internacional de los sistemas de fijación de precio al carbono**, reduciendo progresivamente las diferencias regulatorias que originan el riesgo de fuga de carbono.

- **Favorecer mecanismos de cooperación con terceros países** que acompañen su propia descarbonización industrial, evitando que el CBAM sea percibido exclusivamente como un instrumento de protección comercial.



Actores implicados

Comisión Europea

- DG TAXUD, DG GROW y DG TRADE: evaluar la ampliación y revisión de la cobertura del CBAM, sus efectos sobre las cadenas de valor y las exportaciones, y reforzar su dimensión internacional mediante el diálogo, la cooperación y el reconocimiento del precio del carbono satisfecho en terceros países.

- DG CLIMA y DG COMP: coordinar la orientación de los ingresos ETS y los instrumentos europeos de financiación hacia la descarbonización industrial, incluidos los contratos por diferencia de carbono, asegurando su compatibilidad con las normas de competencia y ayudas de Estado.

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea

- Negociar y aprobar las reformas del EU ETS y del CBAM, incorporando una ampliación progresiva de la protección frente a la fuga de carbono cuando existan evidencia, metodologías y capacidades de aplicación suficientes.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

- Definir y defender una posición española coordinada sobre la evolución del EU ETS y del CBAM, su cobertura y la cooperación internacional en materia de fijación del precio del carbono.

- Coordinar la aplicación del EU ETS con los instrumentos de financiación, orientando los recursos hacia inversiones verificables de descarbonización y evaluando sus resultados.

Ministerio de Industria y Turismo

- Identificar y trasladar a las negociaciones europeas los impactos del EU ETS y del CBAM sobre la competitividad, las exportaciones y las cadenas de valor industriales españolas.

- Coordinar los instrumentos de política industrial y financiación con las necesidades de transformación de los sectores más expuestos al carbono y a la competencia internacional.

Empresas y asociaciones industriales

- Aportar información sobre exposición comercial, costes de transformación, disponibilidad tecnológica y riesgos de fuga de carbono a lo largo de las cadenas de valor.

- Participar en las consultas y revisiones del EU ETS y del CBAM, contribuyendo a identificar necesidades de financiación y condiciones para ampliar la cobertura del mecanismo.

Sindicatos, organizaciones ambientales y centros de investigación

- Evaluar los efectos de las medidas sobre empleo, territorios, emisiones globales y competencia, contribuyendo al seguimiento de sus resultados.



Posibles barreras

- Incertidumbre regulatoria derivada de la revisión del EU ETS y de las modificaciones del CBAM actualmente en negociación.

- Desajuste entre la retirada de la asignación gratuita y la efectividad real del CBAM, que pueda generar periodos de protección insuficiente o, en sentido contrario, sobrecompensación.

- Persistencia de riesgos de fuga asociados a las exportaciones europeas hacia mercados sin un precio comparable al carbono.

- Elevados costes energéticos, de capital y operación, que el precio del carbono y el CBAM no pueden corregir por sí solos.

- Complejidad de las cadenas químicas para atribuir emisiones a productos concretos y diferenciar materias primas, precursores y procesos.

- Calidad y disponibilidad desigual de los datos de emisiones de terceros países y capacidad limitada de verificación.

- Riesgo de elusión, reclasificación o modificación artificial de los flujos comerciales a medida que aumente el coste asociado al CBAM.

6.3 Reforzar la vigilancia de mercado y los controles aduaneros

En qué consiste

La transformación de la industria química europea requiere que los productos importados que acceden al mercado interior cumplan efectivamente las obligaciones que les resultan aplicables en la Unión Europea. Cuando las empresas europeas asumen los costes derivados de requisitos ambientales, químicos o climáticos que no son adecuadamente controlados en los productos importados, pueden generarse asimetrías competitivas que penalicen a las compañías cumplidoras y reduzcan la eficacia de las políticas de descarbonización que se están implantando en el seno de la Unión.

Para evitar esta asimetría, la vigilancia de mercado y los controles aduaneros desempeñan funciones determinantes. Las autoridades aduaneras actúan en la frontera exterior de la Unión, utilizando la información disponible sobre las mercancías y los operadores para determinar qué envíos requieren comprobaciones adicionales antes de su entrada en la UE. La vigilancia de mercado permite, por su parte, comprobar que los productos ya comercializados en territorio europeo cumplen los requisitos mediante controles documentales, físicos o de laboratorio y adoptar, cuando proceda, medidas correctoras frente a productos no conformes. El Reglamento (UE) 2019/1020 establece el marco europeo general para reforzar esta vigilancia y mejorar la cooperación entre autoridades.

Este marco se encuentra actualmente en proceso de revisión en el contexto del futuro European Product Act, que deberá modernizar y reforzar las normas europeas sobre vigilancia de mercado y conformidad de los productos, mejorar la coordinación entre autoridades y responder de forma más eficaz a los incumplimientos asociados a productos importados. Su desarrollo ofrece una oportunidad para consolidar una gobernanza europea más coordinada del ***enforcement*** y una mejor conexión entre las autoridades de vigilancia de mercado y las autoridades aduaneras.

Esta cooperación debería completarse con una gobernanza europea reforzada de la vigilancia de mercado que apoye sistemáticamente a las autoridades nacionales, permita compartir capacidades y conocimiento técnico y coordine actuaciones ante incumplimientos persistentes o de dimensión europea, respetando las competencias de los Estados miembros.

El principal reto no reside únicamente en la existencia de normas, sino también en disponer de capacidades suficientes para comprobar su cumplimiento. El creciente volumen y complejidad de los productos que acceden al mercado europeo aconsejan evaluar y, cuando resulte necesario, reforzar los recursos humanos, la formación y los medios tecnológicos de las autoridades competentes, incluidas las aduaneras.

Además de los recursos disponibles, la normativa debe diseñarse de manera que permita supervisar y comprobar el cumplimiento de las obligaciones. Para ello, debe definir con claridad las responsabilidades, garantizar el acceso a los datos, establecer métodos adecuados de análisis y revisión documental, así como asegurar una capacidad de laboratorio suficiente.

Para la industria química, esta capacidad de control resulta especialmente relevante por la complejidad de las obligaciones derivadas de normativas como REACH y CLP y por la creciente integración de las cadenas internacionales de suministro. Los resultados del proyecto europeo REF-12, publicado por la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) en diciembre de 2025, evidenciaron problemas significativos de cumplimiento en controles específicamente dirigidos a importaciones: aproximadamente un tercio de las sustancias contenidas en mezclas examinadas carecía del registro REACH exigible y se detectaron asimismo productos que incumplían restricciones europeas sobre sustancias peligrosas. Tal es la magnitud de la problemática que el propio Foro de Cumplimiento de ECHA ha situado el control de las importaciones entre sus prioridades para 2026-2027.

Asimismo, es frecuente la entrada de productos y envases de plástico que declaran contenido reciclado sin que pueda comprobarse adecuadamente si proceden de material secundario o de plástico virgen. La fórmula química puede ser idéntica con independencia del origen del material, por lo que no existe una prueba analítica sencilla que permita determinarlo en la frontera. Esta dificultad adquirirá mayor relevancia con la introducción de requisitos mínimos de contenido reciclado, como los previstos para los vehículos al final de su vida útil.

Por ello, convendría determinar qué comprobaciones deben realizarse antes de la importación mediante documentación, certificaciones y sistemas de trazabilidad, y cuáles corresponden a las aduanas o a la posterior vigilancia de mercado. Cuando el origen no pueda determinarse analíticamente, el control debería apoyarse en una cadena documental verificable, complementada con auditorías y controles basados en riesgos.



Esta preocupación ha adquirido además una importante dimensión industrial. El Plan de Acción Europeo para la Industria Química de 2025 establece que los productos importados deben respetar las mismas normas aplicables a los productos comercializados en la Unión e identifica el refuerzo de la vigilancia de mercado y los controles aduaneros como una herramienta para evitar que las importaciones no conformes distorsionen la competencia. En esta línea, el Plan prevé reforzar el seguimiento de las importaciones químicas y aprovechar instrumentos digitales, incluido el Pasaporte Digital de Producto cuando resulte aplicable, para mejorar la información disponible a lo largo de las cadenas de valor.

La reforma de la Unión Aduanera Europea abre una oportunidad adicional para avanzar en esta dirección. Tras el acuerdo político alcanzado entre el Consejo y el Parlamento Europeo en marzo de 2026, el Consejo dio su aprobación definitiva a la reforma el 3 de septiembre de 2026, quedando pendiente la aprobación formal del Parlamento Europeo y la posterior publicación de la norma. La reforma contempla la creación de una Autoridad Aduanera de la Unión Europea y de un Centro Aduanero de Datos de la UE, concebidos para reforzar el análisis conjunto de la información, armonizar la gestión de riesgos y concentrar los controles sobre los operadores y mercancías con mayor probabilidad de incumplimiento. La nueva Autoridad comenzará a operar en 2027, mientras que el Centro de Datos se desplegará de forma gradual, comenzando por el comercio electrónico y extendiéndose posteriormente al conjunto de los operadores.

Por tanto, la recomendación consiste en reforzar las capacidades humanas, formativas y tecnológicas de Hacienda y Aduanas, así como aprovechar el refuerzo europeo de la vigilancia de mercado, la aplicación definitiva del CBAM y la reforma de la Unión Aduanera para desarrollar un sistema de control más coordinado, basado en riesgos y apoyado en la trazabilidad y el intercambio de datos, capaz de detectar con mayor eficacia productos e importaciones no conformes sin introducir cargas innecesarias sobre los operadores que cumplen la normativa. Su diseño debería desarrollarse junto con DG TAXUD y diferenciar claramente las verificaciones previas, fronterizas y posteriores a la comercialización.

Este sistema debería complementarse con mecanismos europeos de apoyo, coordinación y capacidad compartida para la vigilancia de mercado, focalizados en ámbitos de incumplimiento de dimensión europea y en operadores reincidentes.

En particular, debería aprovecharse la futura adopción y desarrollo del European Product Act como vehículo para reforzar la gobernanza europea de la vigilancia de mercado y su conexión operativa con la reforma de la Unión Aduanera.

Objetivo

Consolidar un sistema de vigilancia de mercado y control aduanero capaz de:

- Garantizar que los productos importados cumplan efectivamente las obligaciones europeas que les resulten aplicables, evitando ventajas competitivas derivadas del

incumplimiento o de declaraciones ambientales no verificadas.

- Reforzar la coordinación entre aduanas, autoridades de vigilancia de mercado y autoridades responsables de la legislación química y climática, determinando qué verificaciones deben realizarse antes de la importación, en frontera o después de la comercialización.

- Mejorar la disponibilidad, interoperabilidad y utilización de los datos necesarios para detectar incumplimientos, inconsistencias y prácticas de elusión, incluidas las declaraciones sobre contenido reciclado que no puedan comprobarse mediante técnicas analíticas.

- Garantizar la correcta aplicación del CBAM, verificando los elementos necesarios para determinar las obligaciones de los importadores y evitando que declaraciones incorrectas reduzcan la efectividad del mecanismo.

- Favorecer una aplicación más homogénea de los controles en el conjunto de la Unión Europea y entre administraciones españolas, reduciendo diferencias que puedan generar puntos de entrada o comercialización con menor nivel de supervisión.

- Reforzar los recursos humanos, la formación y las capacidades tecnológicas y de laboratorio necesarias para aplicar eficazmente los controles.

- Aprovechar el futuro European Product Act para modernizar el marco de vigilancia de mercado, reforzar su gobernanza europea y mejorar la cooperación frente a productos importados.



Medidas

Aprovechar la reforma de la Unión Aduanera y las nuevas herramientas digitales

- Aprovechar la futura Autoridad Aduanera de la UE y el Centro Aduanero de Datos para **desarrollar perfiles de riesgo comunes sobre productos químicos y materiales industriales, compartiendo información entre Estados miembros** y **reduciendo las diferencias nacionales** en la intensidad de los controles.

- **Favorecer la interoperabilidad entre los sistemas aduaneros**, las herramientas europeas de vigilancia de mercado y los registros sectoriales pertinentes, evitando duplicidades y permitiendo realizar análisis automatizados de inconsistencias.

- **Utilizar técnicas de análisis avanzado de datos para identificar cambios anómalos en origen, clasificación, volúmenes, operadores o rutas comerciales** que puedan justificar controles adicionales.

- **Integrar progresivamente**, cuando resulte aplicable, la **información procedente del Pasaporte Digital de Producto, certificaciones y otros sistemas de trazabilidad**, facilitando la comprobación de las características declaradas.

- Cuando el origen reciclado no pueda distinguirse analíticamente del material virgen, apoyar el control en sistemas de trazabilidad y comprobaciones documentales a lo largo de la cadena de suministro.

Reforzar la coordinación entre vigilancia de mercado y controles aduaneros

- **Establecer mecanismos estables de intercambio de información entre autoridades aduaneras, de vigilancia de mercado y responsables del cumplimiento de la normativa química**, permitiendo que las incidencias detectadas después de la comercialización puedan incorporarse a los perfiles de riesgo utilizados en frontera y viceversa.

- **Desarrollar criterios comunes de análisis de riesgo que tengan en cuenta el producto, operador, origen, historial de cumplimiento, documentación aportada y características declaradas**, concentrando los controles físicos y documentales allí donde exista una mayor probabilidad de incumplimiento.

- **Reforzar las campañas coordinadas de inspección de importaciones**, especialmente en categorías con antecedentes de incumplimiento, elevada exposición competitiva o presencia de sustancias sometidas a restricciones, incluidos determinados productos y envases que declaren contenido reciclado.

- **Prestar especial atención a las categorías sujetas a requisitos mínimos de contenido de reciclado** cuando no exista una técnica analítica que permita comprobar directamente el origen del material.

- **Facilitar que las no conformidades detectadas por una autoridad puedan**

desencadenar actuaciones equivalentes en otros territorios o Estados miembros cuando el mismo producto esté siendo comercializado en diferentes mercados.

Reforzar el control y la verificación asociados al CBAM

- **Garantizar la interoperabilidad entre el Registro CBAM y los sistemas aduaneros**, facilitando la comprobación de la condición del declarante, las mercancías afectadas, su clasificación arancelaria, origen y cantidades importadas.
- **Reforzar la comprobación de los datos de emisiones utilizados para calcular las obligaciones CBAM**, favoreciendo el uso de datos reales cuando estén debidamente acreditados y aplicando los valores por defecto previstos por la normativa cuando no exista información verificable.
- **Establecer procedimientos claros para comprobar el precio del carbono efectivamente satisfecho en el país de origen**, garantizando que únicamente se deduzcan costes realmente soportados después de considerar posibles reembolsos, compensaciones o asignaciones gratuitas.
- Desarrollar, cuando resulte necesario, orientaciones prácticas para facilitar a los importadores el cumplimiento de las obligaciones previstas en la normativa CBAM, definiendo la información que debe obtener de sus proveedores de terceros países, las garantías necesarias para sustentar las declaraciones presentadas y evitando introducir requisitos adicionales o duplicidades respecto del marco legal aplicable.
- **Utilizar conjuntamente información aduanera y CBAM para identificar posibles prácticas de elusión**, reclasificación de mercancías, modificación artificial de cadenas comerciales o declaración incorrecta de las emisiones incorporadas.

Armonizar y reforzar las capacidades de vigilancia

- **Desarrollar programas comunes de formación para personal aduanero, inspectores y autoridades sectoriales**, particularmente en clasificación de productos químicos, REACH, CLP, CBAM y nuevas obligaciones de sostenibilidad, incluida la verificación documental del contenido reciclado.
- **Evaluar las necesidades reales de personal del Ministerio de Hacienda, Aduanas y las autoridades de vigilancia de mercado** y reforzar progresivamente sus plantillas y medios tecnológicos.
- **Reforzar las capacidades de laboratorios, organismos técnicos y entidades de acreditación** necesarias para respaldar los controles con pruebas suficientemente robustas.
- **Promover protocolos homogéneos de inspección y criterios comunes sobre las actuaciones a adoptar ante productos no conformes,** reduciendo diferencias entre territorios y Estados miembros.

Actores Implicados

Comisión Europea

- **DG GROW:** coordinar la vigilancia del mercado de productos industriales, promover campañas y protocolos comunes y facilitar el intercambio de información entre autoridades nacionales y sistemas europeos.
- **DG TAXUD:** coordinar el desarrollo de perfiles comunes de riesgo y la interoperabilidad de los sistemas aduaneros con las herramientas de vigilancia y el Registro CBAM, impulsando el Centro Aduanero de Datos y el análisis de posibles incumplimientos y prácticas de elusión.
- **DG CLIMA:** definir metodologías y orientaciones para verificar las emisiones incorporadas y el precio del carbono efectivamente satisfecho en origen, asegurando la coherencia entre el CBAM y el EU ETS.
- **DG ENV:** clarificar los requisitos químicos y ambientales aplicables y promover criterios comunes de verificación documental y trazabilidad, especialmente cuando el contenido reciclado no pueda comprobarse mediante técnicas analíticas.

Futura Autoridad Aduanera de la Unión Europea

- Identificar ámbitos prioritarios de control y apoyar la coordinación entre las administraciones aduaneras nacionales.
- Favorecer una aplicación más homogénea de los controles en las distintas fronteras exteriores de la Unión.

Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) y Foro de Cumplimiento

- Desarrollar metodologías y buenas prácticas comunes y facilitar la formación e intercambio de información entre inspectores.

Ministerio de Hacienda y Agencia Estatal de Administración Tributaria

- Actuar como principales interlocutores nacionales para determinar las necesidades de recursos humanos, formación y tecnología y coordinar su refuerzo.
- Intercambiar información con MITECO, las autoridades de vigilancia de mercado y las instituciones europeas.
- Evaluar y reforzar las necesidades de personal, formación y medios tecnológicos, promoviendo la interoperabilidad y el intercambio estable de información con las autoridades nacionales y europeas competentes.



Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y Ministerio de Sanidad

- Coordinar con Aduanas la verificación de las obligaciones CBAM, incluidos los datos de emisiones y el precio del carbono satisfecho en origen, y facilitar orientaciones prácticas para su cumplimiento.

Ministerio de Industria y Turismo

- Coordinar las actuaciones estatales de vigilancia del mercado de productos industriales dentro de su ámbito competencial y promover campañas nacionales de control.
- Incorporar la información obtenida en las actuaciones de vigilancia al análisis de competitividad y cadenas de valor industriales.

Comunidades autónomas

- Ejecutar las actuaciones de inspección, vigilancia y control del cumplimiento dentro de sus respectivos ámbitos competenciales.
- Compartir las no conformidades detectadas con las demás autoridades competentes y reforzar la formación y los medios necesarios para facilitar actuaciones coordinadas entre territorios.

Importadores, empresas, plataformas digitales, laboratorios y organismos de acreditación

- Garantizar la disponibilidad y fiabilidad de la información exigida sobre los productos importados, incluida la documentación que acredite el origen reciclado o renovable de los materiales.
- Cooperar con las autoridades durante los controles y conservar la documentación justificativa necesaria.
- Aportar capacidad técnica para análisis, ensayos, acreditación y verificación.

Posibles Barreras

- Fragmentación competencial entre autoridades aduaneras, ambientales, sanitarias, industriales y autonómicas, que puede dificultar una actuación coordinada.

- Elevado volumen y creciente complejidad de las importaciones, especialmente a través del comercio electrónico, que impide someter todas las operaciones a controles físicos.
- Diferencias en la intensidad y criterios de vigilancia entre Estados miembros y territorios, que pueden generar una aplicación desigual de las normas.
- Complejidad técnica de las cadenas químicas, que dificulta identificar sustancias, composiciones, precursores y obligaciones regulatorias a partir exclusivamente de la clasificación aduanera.
- Disponibilidad desigual de datos fiables procedentes de terceros países, particularmente para comprobar emisiones, composición o atributos ambientales.
- Capacidad limitada de personal inspector, laboratorios y verificadores para responder a un aumento de las necesidades de control.
- Imposibilidad de distinguir analíticamente determinados materiales reciclados de sus equivalentes vírgenes cuando presentan la misma composición química.
- Falta de claridad sobre qué verificaciones deben realizarse antes de la importación, en aduana o durante la posterior vigilancia del mercado.
- Falta de plena interoperabilidad entre registros, sistemas aduaneros y herramientas de vigilancia de mercado, especialmente durante el periodo de transición hacia el nuevo Centro Aduanero de Datos.
- Riesgo de trasladar cargas administrativas excesivas a operadores cumplidores si los controles no se diseñan conforme a un enfoque proporcionado.
- Necesidad de asegurar que la vigilancia se limite a requisitos jurídicamente aplicables y verificables, evitando convertir los controles de conformidad en barreras comerciales de facto.

Referencias

- Accenture & NexantECA. (2022). The road to net zero for the chemical industry: The cost and opportunities of the EU Green Deal. Accenture. https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/a-com-migration/r3-3/pdf/pdf-174/accenture-chemicals-costs-opportunities-eu-green-deal.pdf
- Agora Industry. (2024a). Creating markets for climate-friendly basic materials: Potentials and policy options. Agora Energiewende. https://www.agora-industry.org/publications/creating-markets-for-climate-friendly-basic-materials
- Agora Industry. (2024b). Direct electrification of industrial process heat: An assessment of technologies, potentials and future prospects for the EU. Agora Energiewende. https://www.agora-industry.org/publications/direct-electrification-of-industrial-process-heat
- Agora Industry. (2025). Addressing exports under the EU Carbon Border Adjustment Mechanism: Solutions against carbon leakage risks. Agora Energiewende. https://www.agora-industry.org/publications/addressing-exports-under-the-eu-carbon-border-adjustment-mechanism
- AIMPLAS, Instituto Tecnológico del Plástico. (2022). Reciclado químico en España: Apostando por un futuro circular. Plastics Europe; Federación Empresarial de la Industria Química Española. https://plasticseurope.org/es/wp-content/uploads/sites/4/2022/05/Reciclado-Quimico-en-Espana_Apostando-por-un-Futuro-Circular-2.pdf
- Alianza por la Competitividad de la Industria Española. (2026). Plan de energía eléctrica asequible para la industria española. https://www.alianzaindustria.es/wp-content/uploads/2026/05/Plan-de-Energia-Electrica-Asequible-para-la-Industria-White-resumen.pdf
- Asociación de Empresas con Gran Consumo de Energía (AEGE). (2025). ***Barómetro Energético***. Datos correspondientes al cierre de diciembre de 2025.
- CAN Europe. (2026). Under pressure, Europe's industry needs direction, not deregulation: Letter to the Comisión Europea. Climate Action Network Europe. https://caneurope.org/publications/letter-europes-industry-needs-direction-not-deregulation/
- Carbon Market Watch. (2025). A clean industrial revolution in Europe. https://carbonmarketwatch.org/publications/a-clean-industrial-revolution-in-europe/
- Cefic. (2024). The carbon managers: Modelling the transformation towards a climate neutral and circular European chemical industry. Consejo Europeo de la Industria Química. https://cefic.org/news/cefic-launches-its-latest-report-the-carbon-managers/
- Cefic. (2025). Facts and figures of the European chemical industry 2025. Consejo Europeo de la Industria Química. https://cefic.org/facts-and-figures-of-the-european-chemical-industry/
- CHEM Trust. (2021). Climate change and chemicals: What are the connections? https://chemtrust.org/climate
- CHEM Trust. (2023). A transition to a PFAS-free economy for a clean and healthy future. https://chemtrust.org/pfas-free-economy/
- CHEM Trust. (2025). Five good reasons for an EU-wide PFAS ban. https://chemtrust.org/wp-content/uploads/Five-Reasons-PFAS-Ban_EN.pdf
- ChemMed Tarragona. (2023). Plan Estratégico 2024-2027: Resumen ejecutivo. https://chemmedcluster.com/wp-content/uploads/2024/01/ChemMed_Resumen-ejecutivo-del-PE.pdf
- ChemSec. (s. f.). Investor Initiative on Hazardous Chemicals. https://chemsec.org/investors/
- Chung, C., Kim, J., Sovacool, B. K., Griffiths, S., Bazilian, M., & Yang, M. (2023). Decarbonizing the chemical industry: A systematic review of sociotechnical systems, technological innovations, and policy options. Energy Research & Social Science, 96, 102955. https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.102955
- Clean Air Task Force. (2025). Building demand for decarbonised products of heavy industry in the EU: Recommendations for the Industrial Decarbonisation Accelerator Act. https://www.catf.us/wp-content/uploads/2025/10/CATF-Building-demand-for-decarbonised-products-of-heavy-industry-in-the-EU-Paper.pdf
- Comisión Europea, Dirección General de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes (2023). ***Itinerario de transición para la industria química***. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. https://ec.europa.eu/docsroom/documents/53078
- Comisión Europea, Dirección General de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes (2025). ***Alianza de Sustancias Químicas Críticas***. https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/chemicals/critical-chemicals-alliance_en
- Comisión Europea. (2014). ***Reglamento (UE) n.º 651/2014 de la Comisión, de 17 de junio de 2014, por el que se declaran determinadas categorías de ayudas compatibles con el mercado interior en aplicación de los artículos 107 y 108 del Tratado: texto consolidado.*** EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/651/2023-07-01/eng
- Comisión Europea. (2019). ***Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: El Pacto Verde Europeo*** [COM(2019) 640 final]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640

- Comisión Europea. (2020). ***Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Estrategia de sostenibilidad para las sustancias químicas. Hacia un entorno sin sustancias tóxicas*** [COM(2020) 667 final]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0667
- Comisión Europea. (2022). ***Comunicación de la Comisión: Directrices sobre ayudas estatales en materia de clima, protección del medio ambiente y energía 2022 (2022/C 80/01). Diario Oficial de la Unión Europea***, C 80, 1–89. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022XC0218%2803%29
- Comisión Europea. (2025a). ***Comunicación de la Comisión: Marco aplicable a las medidas de ayuda estatal para apoyar el Pacto por una Industria Limpia*** (C/2025/3602). ***Diario Oficial de la Unión Europea.*** https://eur-lex.europa.eu/eli/C/2025/3602/oj/eng
- Comisión Europea. (2025b). ***Plan de Acción para una Energía Asequible*** [COM(2025) 79 final]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52025DC0079
- Comisión Europea. (2025c). ***Marco de ayudas estatales para el Pacto por una Industria Limpia.*** https://competition-policy.ec.europa.eu/about/contribution-clean-just-and-competitive-transition/clean-industrial-deal-state-aid-framework-cisaf_en
- Comisión Europea. (2025d). ***El Pacto por una Industria Limpia: una hoja de ruta conjunta para la competitividad y la descarbonización*** [COM(2025) 85 final]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52025DC0085
- Comisión Europea. (2025f). ***Una Brújula para la Competitividad de la UE*** [COM(2025) 30 final]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52025DC0030
- Comisión Europea. (2025g). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: «Paquete de medidas sobre las redes eléctricas europeas» [COM(2025) 1005 final]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52025DC1005
- Comisión Europea. (2025h). Reglamento Delegado (UE) 2025/2359 de la Comisión, de 8 de julio de 2025, por el que se completa la Directiva (UE) 2024/1788 del Parlamento Europeo y del Consejo especificando una metodología para analizar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivada del uso de combustibles hipocarbónicos. Diario Oficial de la Unión Europea, L, 2025/2359. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2025/2359/oj/spa
- Comisión Europea. (2025i). Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1907/2006, (UE) n.º 528/2012, (UE) n.º 649/2012 y (UE) 2019/1021 [COM(2025) 386 final]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52025PC0386
- Comisión Europea. (2025j). Recomendación (UE) 2025/1307 de la Comisión, de 2 de julio de 2025, sobre incentivos fiscales para apoyar el Pacto por una Industria Limpia y a la luz del Marco de ayudas estatales del Pacto por una Industria Limpia. Diario Oficial de la Unión Europea, L, 2025/1307. https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2025/1307/oj/spa
- Comisión Europea. (2025k). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: «Simplificar para lograr una competitividad sostenible» [COM(2025) 980 final]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52025DC0980
- Comisión Europea. (2025l). Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 999/2001, (CE) n.º 1829/2003, (CE) n.º 1831/2003, (CE) n.º 852/2004, (CE) n.º 853/2004, (CE) n.º 396/2005, (CE) n.º 1099/2009, (CE) n.º 1107/2009, (UE) n.º 528/2012 y (UE) 2017/625, en lo que respecta a la simplificación y el refuerzo de los requisitos de seguridad de los alimentos y los piensos [COM(2025) 1030 final]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52025PC1030%2801%29
- Comisión Europea. (2025m). Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1272/2008, (CE) n.º 1223/2009 y (UE) 2019/1009 en lo que respecta a la simplificación de determinados requisitos y procedimientos para los productos químicos (COM(2025) 531 final). EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:52025PC0531
- Comisión Europea. (2026a). ***Ley de Economía Circular.*** https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy_en
- Comisión Europea. (2026b). ***Ley de Aceleración Industrial*** [COM(2026) 100 final]. https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/industrial-accelerator-act_en
- Comisión Europea. (2026c). ***Comunicación de la Comisión: Una hoja de ruta para eliminar progresivamente los ensayos con animales para las valoraciones de la seguridad química*** [C(2026) 3497 final]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=intcom%3AC%282026%293497
- Comisión Europea. (2026d). Reglamento Delegado (UE) 2026/73 de la Comisión, de 4 de julio de 2025, por el que se modifican el Reglamento Delegado (UE) 2021/2178 en lo relativo a la simplificación del contenido y la presentación de la información que debe divulgarse sobre actividades ambientalmente sostenibles, y los Reglamentos Delegados (UE) 2021/2139 y (UE) 2023/2486 en lo relativo a la simplificación de determinados criterios técnicos de selección para determinar si las actividades económicas causan un perjuicio significativo a los objetivos ambientales. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2026/73/oj/spa
- Comisión Europea. (2026e). EU energy markets: Evolving gas-electricity price linkages in a more volatile system.. Economy and Finance. Economy and Finance https://economy-finance.ec.europa.eu/economic-forecast-and-surveys/economic-forecasts/spring-2026-economic-forecast-slowdown-growth-energy-shock-drives-inflation/eu-energy-markets-evolving-gas-electricity-price-linkages-more-volatile-system_en

- Consejo de la Unión Europea. (2026). El Consejo y el Parlamento alcanzan un acuerdo para simplificar los requisitos aplicables a los productos químicos https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2026/06/17/council-and-parliament-strike-deal-to-simplify-requirements-for-chemical-products
- Deloitte. (2025). European chemical industry outlook. https://www.deloitte.com/be/en/Industries/energy-chemicals/perspectives/european-chemical-outlook.html
- Draghi, M. (2024). The future of European competitiveness. Comisión Europea. https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/draghi-report_en
- European Chemical Industry Council. (2025). Facts & figures of the European chemical industry 2025. https://cefic.org/facts-and-figures/
- Eurostat. (2026). Final energy consumption in industry: Detailed statistics. Statistics Explained. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/SEPDF/cache/110026.pdf
- Federación Empresarial de la Industria Química Española. (2024). Situación y perspectivas de la industria química española 2024-2025. FEIQUE. https://anque.es/wp-content/uploads/2024/10/FEIQUE-PRESENTACION-TR-.pdf
- Federación Empresarial de la Industria Química Española. (2025). ***Hoja de ruta para la neutralidad climática de la industria química española.*** FEIQUE. https://feique.org/pdfs/HOJA-DE-RUTA-NC-IQE.pdf
- Federación Empresarial de la Industria Química Española. (2026). Radiografía del sector químico español 2026. FEIQUE. https://feique.org/pdfs/radiografia-del-sector-quimico-espanol.pdf
- Federación Empresarial de la Industria Química Española. (s. f.). Responsible Care. FEIQUE. https://feique.org/programa-responsible-care/
- Gunningham, N., Kagan, R. A., & Thornton, D. (2004). Social license and environmental protection: Why businesses go beyond compliance. Law & Social Inquiry, 29(2), 307–341. https://doi.org/10.1111/j.1747-4469.2004.tb00338.x
- Health and Environment Alliance. (2025). Health at the centre of EU climate policies. HEAL. https://www.env-health.org/wp-content/uploads/2025/10/HEAL-policy-briefing_climate.pdf
- IFDC Staff, AfricaFertilizer Staff, & Sustain Africa Staff. (2026). Fertilizer crisis response bulletin #1: IFDC, Sustain Africa, and AfricaFertilizer call for urgent coordination to mitigate global agri-food crisis. International Fertilizer Development Center. https://ifdc.org/2026/03/10/ifdc-sustain-africa-and-africafertilizer-call-for-urgent-coordination-to-mitigate-global-agri-food-crisis/
- industriAll Europe. (2025). A plan to save the workers of the chemical industry. https://industriall-europe.eu/documents/upload/2025/7/638870661643143825_Position_paper_2025-168_A_plan_to_save_the_workers_of_the_chemical_industry..pdf
- International Council of Chemical Associations. (2019). Responsible Care Global Charter. https://icca-chem.org/focus/responsible-care/
- International Energy Agency. (2023). Chemicals: Tracking clean energy progress. https://www.iea.org/reports/tracking-clean-energy-progress-2023
- International Energy Agency. (2026, March 12). Oil market report—March 2026. https://www.iea.org/reports/oil-market-report-march-2026
- Jefatura del Estado. (2021). Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. Boletín Oficial del Estado, núm. 121, de 21 de mayo de 2021. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2021-8447
- Jefatura del Estado. (2022). Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Boletín Oficial del Estado, núm. 85, de 9 de abril de 2022. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809
- Jefatura del Estado. (2026). Real Decreto-ley 7/2026, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Integral de Respuesta a la Crisis en Oriente Medio. Boletín Oficial del Estado, 71, 43245–43387. https://www.boe.es/eli/es/rdl/2026/03/20/7
- Johnson, F. M. (2024). Utilizing advancements in chemical sciences for decarbonization: A pathway to sustainable emission and energy reduction. RSC Sustainability, 2, 3592–3595. https://doi.org/10.1039/D4SU90049A
- Letta, E. (2024). Much more than a market: Speed, security, solidarity—Empowering the Single Market to deliver a sustainable future and prosperity for all EU citizens. Consejo Europeo. https://www.consilium.europa.eu/media/ny3j24sm/much-more-than-a-market-report-by-enrico-letta.pdf
- Lowell Center for Sustainable Production. (2023). Definition and criteria for sustainable chemistry. University of Massachusetts Lowell. https://www.uml.edu/research/lowell-center/publications/
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (2016). Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. Boletín Oficial del Estado, núm. 316, de 31 de diciembre de 2016. https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2016/12/16/1
- Ministerio de Industria y Turismo. (2023). Orden ITU/1434/2023, de 26 de diciembre, por la que se establecen las bases reguladoras de ayudas de actuación integral para la descarbonización de la industria manufacturera como parte del PERTE de Descarbonización Industrial. Boletín Oficial del Estado, núm. 3, de 3 de enero de 2024. https://www.boe.es/eli/es/o/2023/12/26/itu1434

- Ministerio de Industria y Turismo. (2026). Consulta pública previa sobre el proyecto de Real Decreto por el que se regula el mecanismo de contratos por diferencia de carbono para apoyar la descarbonización de sectores industriales intensivos en energía dentro de la sección B del Fondo para el Impulso de la Descarbonización Industrial. Gobierno de España. https://industria.gob.es/es-es/participacion_publica/Paginas/DetalleParticipacionPublica.aspx?k=772
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (2022). PERTE de descarbonización industrial. Gobierno de España. https://www.mintur.gob.es/es-es/recuperacion-transformacion-resiliencia/Documents/Memoria_PERTE_Descarbonizacion.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2020a). Estrategia de descarbonización a largo plazo 2050. MITECO. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/planes-y-estrategias/ELP_2050.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2020b). España Circular 2030: Estrategia Española de Economía Circular. Gobierno de España. https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia.html
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2022a). Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases. Boletín Oficial del Estado, núm. 311, de 28 de diciembre de 2022. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-22690
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2022b). Resolución de 8 de abril de 2022, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 22 de marzo de 2022, por el que se aprueba la planificación de la red de transporte de energía eléctrica Horizonte 2026. Boletín Oficial del Estado, 93, 53635–53639. https://www.boe.es/eli/es/res/2022/04/08/(4)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2022c). Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026. https://www.miteco.gob.es/es/energia/estrategia-normativa/planificacion/planificacion-electricidad-gas/plan-desarrollo-red-transporte-energia-electrica-2021-2026.html
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2024a). Resolución de 22 de abril de 2024, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de abril de 2024, por el que se modifican aspectos puntuales del Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026. Boletín Oficial del Estado, 100, 46099–46102. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2024-8267
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2024b). Estadística anual de consumo energético en la industria 2024. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files-1/balances/Publicaciones/Documents/ind_2024/Estad%C3%ADstica%20Anual%20Consumo%20Energ%C3%A9tico%20Industrial%202024.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2024c). Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030: Actualización 2024. MITECO. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files-1/pniec-2023-2030/PNIEC_2024_240924.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2025a). Propuesta inicial de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica: Periodo 2025-2030. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files-1/es-ES/Participacion/Documents/anexos/aeip-planificacion-h2030/1_Planficacion_Propuesta_de_Plan_RdT.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2025b). Estadística anual de consumo energético en la industria. MITECO. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files-1/balances/Estadisticas/ims_2025/IMS%2023108%20Consumos%20industrial_2025_rev.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2025c). Propuesta inicial de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con horizonte 2030. Gobierno de España. https://www.miteco.gob.es/es/energia/participacion/2025/detalle-participacion-publica-k-779.html
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2026a). II Plan de Acción de Economía Circular. Gobierno de España. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/sgecocir/econom%C3%ADa-circular/II-Plan-Economia-Circular_Final.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2026b). ***Consulta pública previa sobre el Anteproyecto de Ley por el que se modifica la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.*** https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/pp-2026-consulta-publica-previa-sobre-anteproyecto-ley-que-modifica-ley-7-2022-8-abril-residuos-y-suelos-contaminados-economia-circular.html
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2026c). Plan de Contratación Pública Ecológica 2026-2033 (trámite de audiencia e información pública). https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/servicios/participacion-publica/tramite-audiencia-informacion-publica-plan-contratacion-publica-ecologica-2026-2033.html
- Moffat, K., & Zhang, A. (2014). The paths to social licence to operate: An integrative model explaining community acceptance of mining. Resources Policy, 39, 61–70. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.11.003
- National Research Council. (2014). A framework to guide selection of chemical alternatives. National Academies Press. https://doi.org/10.17226/18872
- Oficina de Política Europea de WWF & Carbon Market Watch. (2025). A clean industrial revolution in Europe. Oficina de Política Europea de WWF; Carbon Market Watch. https://www.wwf.eu/?17151291/clean-industrial-revolution-report
- Oficina Europea de Medio Ambiente, & ClientEarth. (2026, April 24). Restrictions roadblock report. https://eeb.org/en/library/restrictions-roadmap-progress-report

- Oficina Europea de Medio Ambiente. (2026). Protection first: EU leadership to deliver safe chemicals with high protection of people's health and the environment. https://eeb.org/en/library/protection-first-eu-leadership-to-deliver-safe-chemicals-with-high-protection-of-peoples-health-and-the-environment
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). Guidance on key considerations for the identification and selection of safer chemical alternatives. OECD. https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-management/guidance-key-considerations.pdf
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2003). Directiva 2003/87/CE, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2003/87/oj
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2010). Directiva 2010/75/UE, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales —prevención y control integrados de la contaminación—. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2021). Reglamento (UE) 2021/1119, de 30 de junio de 2021, por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática —Legislación Europea sobre el Clima—. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2023a). Directiva (UE) 2023/959, de 10 de mayo de 2023, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión, y la Decisión (UE) 2015/1814, relativa al establecimiento y funcionamiento de una reserva de estabilidad del mercado en el marco del régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión. Diario Oficial de la Unión Europea, L 130, 134–202. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/959/oj
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2023b). Directiva (UE) 2023/1791, de 13 de septiembre de 2023, relativa a la eficiencia energética. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/1791/oj
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2023c). Directiva (UE) 2023/2413, de 18 de octubre de 2023, por la que se modifica la Directiva (UE) 2018/2001 en lo que respecta al fomento de la energía procedente de fuentes renovables. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2023d). Reglamento (UE) 2023/956, de 10 de mayo de 2023, por el que se establece un Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2024a). Directiva (UE) 2024/1785, de 24 de abril de 2024, por la que se modifica la Directiva 2010/75/UE sobre emisiones industriales. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1785/oj
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2024b). Reglamento (UE) 2024/1735, de 13 de junio de 2024, por el que se establece un marco de medidas para reforzar el ecosistema europeo de fabricación de tecnologías de cero emisiones netas. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1735/oj
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2024c). Directiva (UE) 2024/1788, de 13 de junio de 2024, relativa a normas comunes para los mercados interiores del gas renovable, del gas natural y del hidrógeno. Diario Oficial de la Unión Europea, L, 2024/1788. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1788/oj?locale=es
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2024d). Reglamento (UE) 2024/1789, de 13 de junio de 2024, relativo a los mercados interiores del gas renovable, el gas natural y el hidrógeno. Diario Oficial de la Unión Europea, L, 2024/1789. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1789/oj?locale=es
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2025a). Reglamento (UE) 2025/40, de 19 de diciembre de 2024, sobre envases y residuos de envases, por el que se modifican el Reglamento (UE) 2019/1020 y la Directiva (UE) 2019/904, y se deroga la Directiva 94/62/CE. Diario Oficial de la Unión Europea. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/40/oj
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2025b). Reglamento (UE) 2025/2455, de 26 de noviembre de 2025, por el que se establece una plataforma común de datos sobre sustancias químicas, se fijan normas para garantizar que los datos contenidos en ella sean localizables, accesibles, interoperables y reutilizables y se establece un marco de seguimiento y prospectiva para las sustancias químicas. Diario Oficial de la Unión Europea, L, 2025/2455. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/2455/oj/spa
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2026). Reglamento (UE) 2026/667 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo de 2026, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2021/1119 en lo que respecta al establecimiento de un objetivo climático intermedio de la Unión para 2040. Diario Oficial de la Unión Europea, L, 2026/667, 18 de marzo de 2026. http://data.europa.eu/eli/reg/2026/667/oj
- Plastics Europe. (2023). The Plastics Transition: Our industry's roadmap for plastics in Europe to be circular and have net-zero emissions by 2050. https://plasticseurope.org/changingplasticsforgood/the-plastics-transition/
- Rocky Mountain Institute. (2025). Chemistry in transition: Charting solutions for a low-emissions chemical industry. https://rmi.org/insight/chemistry-in-transition/
- Sandbag. (2025). Chemicals in the CBAM: Time to step up. https://sandbag.be/2025/11/25/chemicals-in-the-cbam-time-to-step-up/
- Secretaría de Estado de Energía. (2024). Resolución de 22 de abril de 2024, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de abril de 2024, por el que se modifican aspectos puntuales del Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026. Boletín Oficial del Estado, (100), 46449–46477. https://www.boe.es/eli/es/res/2024/04/22/(1)

- Siegrist, M., & Bearth, A. (2019). Chemophobia in Europe and reasons for biased risk perceptions. Nature Chemistry, 11, 1071–1072. https://doi.org/10.1038/s41557-019-0377-8
- Systemiq. (2022). Planet positive chemicals: Pathways for the chemical industry to enable a sustainable global economy. https://www.systemiq.earth/planet-positive-chemicals/
- U.S. Energy Information Administration. (2024). U.S. exports of ethane and ethane-based petrochemicals rose 135% from 2014 to 2023. https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=63604
- U.S. Energy Information Administration. (2025). Amid regional conflict, the Strait of Hormuz remains critical oil chokepoint. https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=65504
- U.S. Environmental Protection Agency. (2024). Safer Choice standard. https://www.epa.gov/saferchoice/safer-choice-standard
- U.S. Environmental Protection Agency. (s. f.). Safer Chemical Ingredients List. https://www.epa.gov/saferchoice/safer-chemical-ingredients-list
- Unión General de Trabajadoras y Trabajadores. (2025). UGT alerta sobre los riesgos del Pacto Industrial Limpio de la UE y exige medidas urgentes para una transición justa. https://www.ugt.es/ugt-alerta-sobre-los-riesgos-del-pacto-industrial-limpio-de-la-ue-y-exige-medidas-urgentes-para-una
- Zero Waste Europe. (2022). Is net zero enough for the materials sector? https://zerowasteeurope.eu/library/is-net-zero-enough-for-the-materials-sector/

Anexo
Listado de participantes

Nombre	Apellidos	Empresa / Organización	Posición
Iván	**Albertos**	BASF	Asuntos Públicos, Sostenibilidad y Regulación
Francisco	**Arribas Martín**	UNE - Asociación Española de Normalización	Responsable de Negocio Industria y Equipamiento
Gemma	**Bedia**	**alinnea**	Senior Climate Change Project Manager
Jaime	**Botella**	UNE - Asociación Española de Normalización	Responsable de Desarrollo de Negocio
Francisco de Asís	**Cabrera**	Cetil Dispensing Technology	Director de Nuevas Energías
Sara	**Candela**	**alinnea**	Project Manager
Marta	**Cartón Cordero**	UNE - Asociación Española de Normalización	Gestora de Proyectos de Industria y Equipamiento
Álvaro	**Colino**	CaixaBank	Director de Coordinación de Productos de Negocio Sostenibles
Jesús	**Crespo**	CCOO	Coordinador de Materias Primas y Bienes de Consumo - Área de Política Industrial y Sectorial
Alberto	**Crespo Iniesta**	ENERGYNEST	Director de Desarrollo de Proyectos
Alejandro	**Dorado Nájera**	MITECO	Comisionado en Economía Circular
Bianca	**Dragomir**	Cleantech for Iberia	Directora de Estrategia
Luz	**Duyos**	Zubi Group	Jefa de Estrategia
Héctor	**Escudero Leiva**	UPA (Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos)	Miembro del Gabinete Técnico
Gonzalo	**Fernández**	Fertiberia	Director de Proyectos Industriales
Henar	**García del Olmo**	ACEFER - Asociación Comercial Española de Fertilizantes	Secretaria (Ferticenter, S. L.)
Cristina	**García Díaz**	Oficina Española de Cambio Climático, MITECO	Jefa de Sección Técnica
Cristina	**González Alonso**	FEIQUE	Directora de Estrategia, Advocacy y Competitividad, FEIQUE
María	**González Muñoz**	Moeve Química	Jefa de Medio Ambiente y Transición Energética
Julián	**González Prado**	UGT FICA	Secretario del Sector Químico, Textil y Gráficas de UGT FICA
Cayetano	**Hernández**	FertigHy	Gerente de Estrategia y Regulación
Alfredo	**López**	Moeve Química	Responsable global de Seguridad, Energía y Sostenibilidad
Sara	**López**	Ecologistas en Acción	Responsable de Campaña
David	**López Morales**	European Climate Foundation	Manager del Programa España
María	**Manzano**	Fundación Renovables	Responsable de Combustibles y Mercados
Florent	**Marcellesi**	**alinnea**	Experto en Energía y Clima. Colaborador de **alinnea**
Juan Fernando	**Martín Romacho**	ECODES	Responsable de Descarbonización de Cemento y Acero
Sofía	**Martínez**	IDAE	Responsable de Relaciones Internacionales

Nombre	Apellidos	Empresa / Organización	Posición
Vanesa	**Martínez**	CCOO	Analista de Relaciones Institucionales y Coordinación Regulatoria
Susana	**Millán Hurtado**	Ecologistas en Acción	Responsable de Comunicación y Movilización Social en la campaña de transformación industrial
Patricia	**Pascau**	**alinnea**	Responsable de Comunicación
Samuel	**Pérez**	Iberdrola	Responsable de Electrificación y Tecnologías de la Demanda (calefacción y e-fuels)
Fernando	**Pérez Miguel**	Zabala Innovation	Director de Programas Nacionales
Pascual	**Polo**	ASIT-SOLAR	Director General
Carlos	**Reinoso**	Alianza por la Competitividad de la Industria Española	Portavoz
Juan María	**Ruiz Alarma**	Plastics Europe	Responsable de Sostenibilidad y Asuntos Públicos
Ana Belén	**Sánchez**	**alinnea**	Directora
Carlos	**Sánchez**	Bayer Hispania	Director de Ingeniería
Sara	**Santocildes**	Cleantech for Iberia	Responsable de Políticas
Carlos	**Sanz**	Matteco	Director de Operaciones
Sergio	**Soler**	Colaborador	Especialista en Políticas Públicas. Colaborador de **alinnea**
Alejandro	**Tortosa**	Subdirección General de Estrategia y Ecosistemas Industriales, DG de Estrategia Industrial y PYME, Ministerio de Industria y Turismo	Consejero Técnico
Sancho	**Ubani Vélaz**	Zabala Innovation	Gestor de Referencia en Descarbonización
Ignacio	**Urbasos**	Enerclub	Coordinador de la Secretaría Técnica
Eva	**Verdejo**	AIMPLAS	Responsable del Clúster de Reciclado y Biotecnología
		Repsol	

alinnea

Paseo de la Castellana,
259E, 28046. Madrid

Parte de

ie UNIVERSITY

Impulsado por

ie FOUNDATION

Con el apoyo de

European Climate Foundation