

**“Paper estratégico para la Hoja de Ruta de la Industria Química y el Cambio Climático en Argentina”**

Proyecto CAPCI

## Índice

### Contenido

Alcance, Limitaciones y Metodología .....	3
Mapa de Actores .....	4
Listado de actores identificados .....	4
Caracterización de la Industria Química y el Cambio Climático en Argentina .....	6
Iniciativas y políticas públicas globales para la descarbonización del sector.....	15
Unión Europea .....	15
Alemania .....	16
Francia.....	16
Estados Unidos de América .....	16
Japón .....	17
Towards a Net Zero Chemical Industry (WEF) .....	17
Hoja de Ruta Global para el Sector Energético. Carbono neutral para 2050 .....	18
Análisis Tabla Normativa/ Políticas Públicas .....	21
Cambio Climático .....	21
Eficiencia Energética .....	24
Energías Renovables .....	25
Hidrógeno .....	26
Biomasa.....	27
Economía Circular .....	28
Listado Preliminar de Medidas.....	34
Anexo II – Síntesis de las medidas plausibles de aplicar .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
Anexo II - Fuentes.....	84

## Alcance, Limitaciones y Metodología

El presente trabajo pretende contribuir con las bases para la discusión de una Hoja de Ruta, y un *Position Paper*, de la Industria Química y Petroquímica Argentina, abordando su contribución a la lucha contra el Cambio Climático. Un objetivo clave es la identificación de las potenciales medidas (tecnológicas y políticas) de mitigación en la producción química nacional.

El alcance del estudio se limita a la **Industria Química y Petroquímica de base** (primer eslabón de la cadena de valor de la industria petroquímica) que produce compuestos químicos utilizados como insumos, en la elaboración de productos intermedios y finales de otros sectores industriales. Este análisis tampoco incluye productos provenientes de la industria química derivados de sal, azufre y minerales.

El estudio ha sido realizado en conjunto a la Cámara de la Industria Química y Petroquímica Argentina (de ahora en más CIQyP), que reúne a más de **xxx** empresas, que representan el **xx**% del sector de esa industria en el país. Se trabajó sobre la información obtenida (a través de fuentes de información primarias y secundarias) a través de la CIQyP, entrevistas personales, encuestas cursadas entre sus asociados, y bibliografía de pública trascendencia.

Una de las principales limitaciones de este estudio, coincide con el tamaño de la muestra, de difícil extrapolación al disímil universo del sector

La otra fuerte limitación que esta consultoría enfrentó, se refiere a la falta de datos certeros de emisiones de GEIs de la industria que se analiza.

Se realizaron entrevistas a actores clave, previamente identificados, en los sectores público, científico, tecnológico, y financiero del país, considerando que resultó necesaria una fluida interrelación de los mismos en la búsqueda de un camino hacia la descarbonización para la industria. En este sentido, además del esfuerzo adicional en materia de inversiones del sector petroquímico, se requerirá un suministro eléctrico mayormente descarbonizado, la incorporación de infraestructuras bajas en emisiones, el desarrollo a gran escala de tecnologías innovadoras, la utilización de tecnologías incipientes como la producción de hidrógeno de bajas emisiones, la captura, almacenamiento y utilización de dióxido de carbono, la economía circular, la sustitución de materiales y los nuevos combustibles (por ejemplo, sintéticos).

Por medio del análisis y sistematización de información proveniente de diversas fuentes, se investigó la situación actual de la industria química y petroquímica en la Argentina, así como el marco normativo y de políticas públicas (relacionadas con el cambio climático), que no deben ser obviadas en la Hoja de Ruta. Es por ello que se estudiaron iniciativas y políticas a nivel global para la descarbonización del sector.

Asimismo se sondearon, con los actores claves, las perspectivas de infraestructura verde en nuestro país, el estado de I+D de nuevas tecnologías en el ámbito científico tecnológico argentino y la existencia de instrumentos de financiamiento sostenible.

Se indagaron también los potenciales de **mejora en materia de eficiencia energética de los procesos productivos**, desde la recuperación/aprovechamiento de calores residuales, presiones residuales, etc., pasando por la sustitución de equipos más eficientes energéticamente, hasta la aplicación de tecnologías innovadoras en los procesos productivos.

Con respecto al **aporte de energías renovables en la matriz eléctrica consumida**, se evaluaron las posibilidades del incremento de su uso en el sector; al igual que la utilización de **hidrógeno descarbonizado** como energético y/o como materia prima de procesos.

Se indagó en torno a prácticas de **economía circular**, analizando factibilidades de disminución en las pérdidas de producción, reducción de las necesidades de materia prima, aumento de niveles de reutilización y reciclaje (tanto físico como químico) de productos, así como cambio y sustitución de insumos.

Por otra parte, se evaluó la posibilidad de incrementar la utilización de sistemas de captura de CO<sub>2</sub> para su empleo en la industria.

Finalmente, a partir de las actividades enunciadas, se procedió a la formulación de un listado de potenciales medidas (tecnológicas y políticas) a implementar en el sector químico y petroquímico. Las mismas se encuentran enmarcadas en tres escenarios de expectativa de impacto de la medida: Escenarios de Baja, Media y Alta Complejidad, con impacto al año 2030, al 2040 y al 2050, respectivamente. Para ello se analizó con el sector las oportunidades reales así como las barreras para su ejecución.

## Mapa de Actores

Con el objeto de identificar a aquellos grupos de interés, tanto de los sectores privado, público, científico, tecnológico y financiero, que, en virtud de su poder de decisión, saberes o influencia, deberían intervenir necesariamente para el logro de la descarbonización progresiva de la industria química y petroquímica en la Argentina, se procedió a la elaboración de un Mapa de Actores.

Se entiende que una vez definido por la CIQyP el mapa de la referencia, resultará fundamental la elaboración de una estrategia de vinculación con los actores identificados, para que el sector pueda arribar a los objetivos planificados. En esta línea, se entiende que es menester el establecimiento de relaciones de colaboración fluidas con los organismos de Gobierno de incumbencia. De la misma forma que deberían hacerse alianzas con el sector científico/tecnológico del país, esenciales para el desarrollo de aquellas tecnologías que permitirán la reducción de las emisiones en el sector.

De igual forma resulta esencial la interacción con actores del sector financiero, a efectos de trabajar en el desarrollo y consolidación de instrumentos financieros innovadores, fundamentales para la instalación y el escalamiento de las nuevas tecnologías.

Por último, no puede dejar de considerarse la potencial vulnerabilidad de los trabajadores del sector, quienes podrían verse afectados por cambios de procesos tecnológicos o productivos. Para ellos, deberían preverse acciones de fortalecimiento, con el fin de evitar los efectos negativos que la descarbonización podría provocar en el empleo.

### Listado de actores identificados

#### Sector privado

- Otras Cámaras Empresarias de las Industrias Química y Petroquímica.
- Cámara de la Industria Química y Petroquímica (CIQyP).
- Cámara Argentina de Productos Químicos.

- Cámara Argentina de la Industria Plástica.
- Cámara Argentina de Especialidades Medicinales.
- Cámara Argentina de la Industria Cosmética y Perfumería.
- Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos.
- Cámara empresaria de Laboratorios Farmacéuticos

#### Otras Cámaras Empresariales

- Cámara Argentina de Energías Renovables.
- Cámara Argentina de la Industria de Reciclados Plásticos (CAIRPLAS).

#### Sector Público

- Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Secretaría de Energía.
- Secretaría de Agricultura.
- Mesa de Finanzas Sostenibles, Ministerio de Economía.
- Comisión de Recursos Naturales y Conservación del Ambiente Humano, de la Cámara de Diputados de la Nación.
- Comisión Unicameral de Ambiente y Desarrollo Sustentable, de la Cámara de Senado de la Nación.

#### Sindicatos

- Sindicato de Personal Químico y Petroquímico (SPIQyP).
- Federación de Sindicatos de Trabajadores de Industrias Químicas y Petroquímicas de la R.A. (FESTIQyPRA).
- Federación Argentina de Trabajadores Químicos y Petroquímicos (FATIQyP).
- Sindicato Químico, Petroquímico y Afines (SPIQPyA).
- Federación Argentina de Cartoneros y Recicladores (FACCyR).

#### Organismos no Gubernamentales

- Entidad especializada en plásticos y medio ambiente (ECOPLAS).
- Asociación Civil pro reciclado del PET (ARPET).
- El Consorcio H2AR.
- Asociación Argentina del Hidrógeno.
- Asociación Argentina de Energía Eólica.

#### Sector Científico/I+D

- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)..
- Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica.
- Sociedad Argentina de Catálisis.
- Fundación Bariloche.

#### Sector financiero

- Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE).
- Banco Nación de la República Argentina.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID Invest).

## Caracterización de la Industria Química y el Cambio Climático en Argentina

En la República Argentina la industria química y petroquímica se caracteriza por una gran diversidad de productos, empresas y escalas. Los principales centros químicos y petroquímicos se ubican en la región central, la siguiente figura muestra la ubicación de estos.



Figura 1: Principales centros químicos y petroquímicos de la Rep. Argentina.

La producción química y petroquímica en la Argentina es diversificada, siendo la cuarta en Latinoamérica después de Brasil, México y Venezuela, y en lo que respecta a compañías y origen del capital se encuentra (entre otras) las siguientes empresas:

Provincia de Buenos Aires

Área Campana - San Nicolás de los Arroyos

- Refinería AXION ENERGY
- ATANOR SA
- CABOT Argentina SAIC
- CARBOCLOR SA
- CARBOQUIMICA DEL PARANÁ
- PETROBRAS Energía
- VORIDIAN Argentina.

Área Ensenada – La Plata – Gran Buenos Aires

- Refinería LA PLATA YPF
- Refinería RAIZEN Argentina
- MAFISA
- PETROKEN SA
- SNIAFA SAICF
- ATANOR SA
- BASF Poliuretanos
- INDUSPOL Aislaciones (Junín)
- Industrias Químicas CARBINOL
- INVISTA Argentina
- PETROQUÍMICA ARGENTINA (San Miguel del Monte)
- PLAST

Área Bahía Blanca

- DOW ARGENTINA
- PROFERTIL
- SOLVAY INDUPA

Provincia de Córdoba - Área Río Tercero

- ATANOR SA
- FÁBRICA MILITAR RÍO III
- PETROQUÍMICA RÍO III

Provincia de Mendoza - Área Luján de Cuyo

- AISLANTES DE CUYO
- Refinería y petroquímica LUJAN DE CUYO YPF

Provincia de Neuquén - Área Plaza Huincul

- Refinería YPF
- NEUFORM

Provincia de San Luis - Área San Luis

- RESIGNUM SAN LUIS
- VARTECO QUIMICA PUNTANA

Provincia de Santa Fé - Área San Lorenzo - Puerto San Martín - General Lagos

- BASF Argentina
- DOW QUIMICA Argentina
- ICI Argentina
- AKZOL NOBEL Argentina
- LD MANUFACTURING
- PETROBRAS Energía
- PETROQUÍMICA BERMUDEZ

Produciendo productos tan variados como:

- Ácido Tereftálico (PTA)
- Aminas
- Amoníaco
- UREA
- Etilenglicol (EG)
- Metanol
- Óxido de Etileno (OE)
- Oxido de Propileno (OP)
- Paraxileno (PX)
- Policloruro de Vinilo (PVC) y copolímeros
- Poliestireno (PS)
- Polietilenos lineal, de baja y alta densidad (LLDPE, LDPE y HDPE)
- Polipropileno y sus copolímeros
- Politereftalato de Etileno (PET), entre otros.

Los productos intermedios y finales arriba indicados representan más del 90% de la producción del sector petroquímico argentino.

En cuanto a valores de producción en los dos siguientes gráficos se detallan la producción anual total y la producción anual de productos típicos de la IQyP.

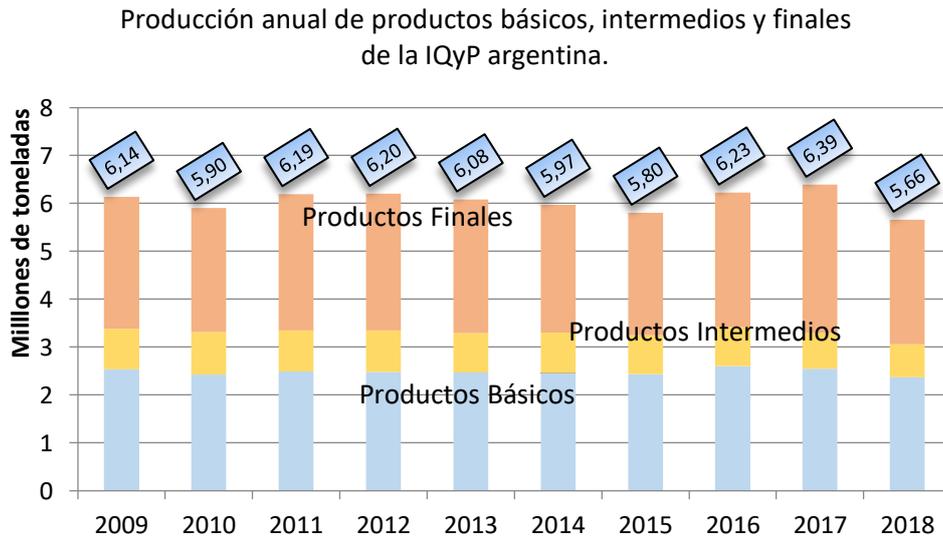


Figura 2: Producción anual (en millones de toneladas) de productos básicos, intermedios y finales de la industria química y petroquímica argentina.

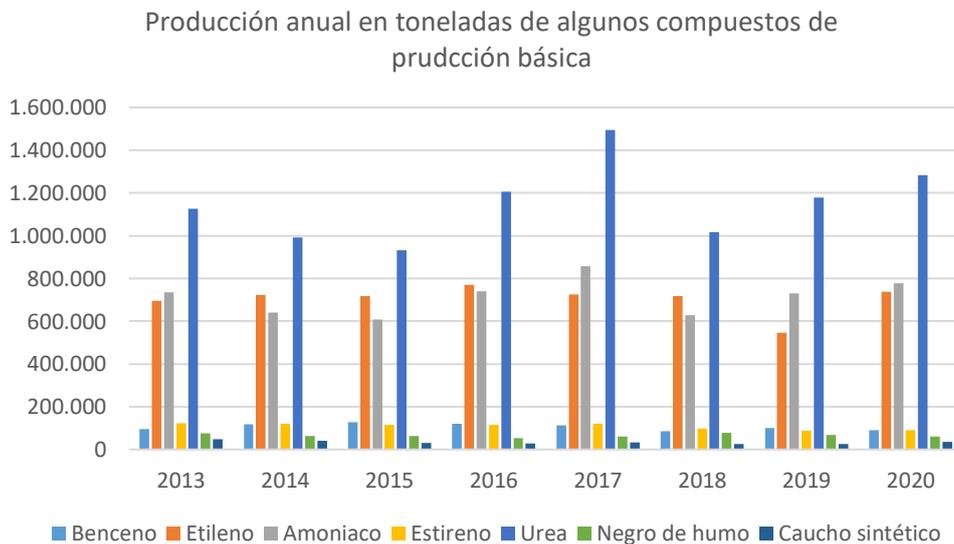


Figura 3: Producción anual (en toneladas) de algunos productos de química básica. Fuente: La industria química argentina. Situación actual y su potencial hacia e 20202

Para poner en contexto a la IQyP<sup>1</sup> en base a sus principales insumos, que son el gas natural y el petróleo a continuación se dan algunos valores indicativos (al 2018) de la producción y el consumo nacional de estos energéticos.

<sup>1</sup> Industria Química y Petroquímica.

**Algunos valores indicativos de la producción y consumo nacional (al 2018) en lo que respecta a petróleo, gas natural y electricidad de la Rep. Argentina.**

<b>Producción neta nacional de petróleo (dam<sup>3</sup>)</b>	28.386	IAPG <sup>2</sup>
<b>Producción neta nacional de gas (dam<sup>3</sup>)</b>	47.019.913	IAPG
<b>Generación nacional de electricidad (GWh)</b>	137.482	CAMMESA <sup>3</sup>
Consumo eléctrico nacional industrial y comercial (GWh)	76.015	CAMMESA
Consumo nacional residencial de gas (dam <sup>3</sup> )	10.656.106	CAMMESA
Consumo nacional industrial y comercial de gas (dam <sup>3</sup> )	14.898.617	IAPG

Un estudio<sup>4</sup> de la CIQyP del 2014 señala la dependencia de los diversos sectores químicos con respecto a la energía eléctrica y al Gas Natural que es importante tener en mente a la hora de diseñar políticas de reducción de emisiones, y que aquí se transcribe:

		Subsectores/Productos característicos	Dependencia	
			Energía Eléctrica	Gas Natural/Petroquímicos Básicos
Petroquímicos	Básicos	Productos químicos a partir de gas natural y sus derivados y productos de la destilación de petróleo; producción de aromáticos como el benceno, tolueno y xileno; producción de alkenos y olefinas como el etileno, butileno, propileno, estireno, etc.	MEDIA	ALTA
	Intermedios	Alcoholes, aldehídos y cetonas, como por ejemplo: alcoholes metílico o metanol, isopropanol, acetona, formaldehído o formol, etcétera; ácidos y anhídridos orgánicos: anhídridos maleico, ftálico, ácido tartárico y acético, etcétera; fenoles y fenol-alcoholes; compuestos de función amina como por ejemplo anilinas, metilamina, etc.	MEDIA	ALTA
	Polímeros y caucho sintético	Plásticos en formas primarias: polietileno; copolímeros de etileno, acetato de vinilo y otros polímeros de etileno; polipropileno; poliestireno; SAN - copolímero de estireno acrilonitrilo-; ABS – copolímero de acrílico-nitrilo-butadieno- estireno-; polímeros de cloruro de vinilo - PVC-; etc.; fabricación de resinas plásticas y sustancias plastificantes en formas primarias: fenólicas, baquelita, alquídica, ureica, de petróleo, poliéster, vinílica, acrílica, etc.; producción de siliconas; fabricación de polímeros naturales - por ejemplo, ácido alginico-, y polímeros naturales modificados, tales como proteínas endurecidas; elaboración de éteres de celulosa, y otros compuestos derivados de la celulosa; fabricación de caucho sintético y de sucedáneos de caucho a partir de aceites, en formas primarias; y producción de mezclas de caucho sintético y caucho natural y de gomas similares al caucho	ALTA	ALTA
	Fibras sintéticas	Polímeros obtenidos por policondensación o poliadición: hilados poliamídicos: producidos a partir de nylon 6.6; nylon 6; hilados poliésteres: son los hilados fabricados a partir del tereftalato de	MEDIA	ALTA

<sup>2</sup> Instituto Argentino del Petróleo y el Gas.

<sup>3</sup> La Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima tiene como funciones principales la coordinación de las operaciones de despacho, la responsabilidad por el establecimiento de los precios mayoristas y la administración de las transacciones económicas que se realizan a través del Sistema Interconectado Nacional. Publica estadísticas operativas mensualmente detallando consumos de combustibles y generación de energía eléctrica, entre otras, por máquina conectada al Sistema Interconectado Nacional.

<sup>4</sup> La Industria Petroquímica Argentina. Su perfil en el año 2025. CIQyP, Buenos Aires junio del 2014

	dimetilo - DMT y el etilenglicol; hilados poliuretánicos: donde la materia prima es el butanodiol y el hexametilendisocianato polímeros por polimerización: hilados de polipropileno: producidos a base de propileno; hilados acrílicos		
Fertilizantes	Fabricación de abonos nitrogenados, fosfatados y potásicos puros, mixtos, compuestos y complejos fertilizantes orgánicos e inorgánicos; fabricación de urea; fabricación de productos de la industria de abonos nitrogenados: ácido nítrico, amoníaco, cloruro de amonio comercial y nitratos de potasio y sodio.	MEDIA	ALTA

Como se ve en el siguiente gráfico la industria petroquímica argentina genera energía eléctrica y térmica, para su funcionamiento, a partir de Gas Natural y Gas Oil en su mayoría, y algo de otros combustibles. **La generación a partir de fuentes renovables (tales como eólica, solar, pequeñas hidráulicas) es casi inexistente.**

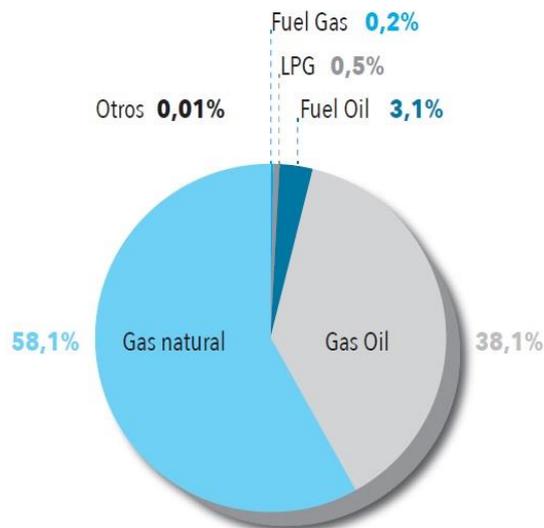


Figura 4: Relación de combustibles utilizados para el trienio 2010-2013 para la generación de energía de eléctrica y calor. Fuente: informe del CIQyP

Aproximadamente un tercio de todos los combustibles se destinan a la autogeneración de energía eléctrica y el restante 67% se utiliza para la generación de energía térmica. En la generación de la energía térmica, el principal combustible usado es el gas natural, seguido por el Gas Oil, Fuel Oil y otros combustibles en menor proporción. Aunque la demanda de Gas Natural pudiera ser satisfecha sin restricciones, **se piensa que este tipo de actividades pueden ser analizadas con mira al incremento de eficiencias (aún más de lo usual), cambio de combustibles, reaprovechamiento de calores residuales, o bien ingreso de energías renovables, para potenciar la lucha del sector petroquímico contra el cambio climático.** Ya que el sector tiene una matriz de generación basada en gas natural.

Según informa la CIQyP se tiene previsto para el 2025 las siguientes demandas de energéticos y de materias primas:

Demanda Potencial de Recursos Energéticos para satisfacer las necesidades planeadas para el año 2025 <sup>5</sup>	
Recurso Energético	Proyección 2025
Energía térmica expresada en millones de m <sup>3</sup> de Gas Natural (a PC: 9300 kcal/Nm <sup>3</sup> )	3.106
Demanda de Energía Eléctrica (GWh)	4.355

Demanda Potencial de Materias Primas Petroquímicas Básicas para satisfacer las necesidades planeadas para el año 2025		
Materia Prima	Proyección 2025	
Gas Natural expresado en millones de m <sup>3</sup> de Gas Natural (a PC: 9300 kcal/Nm <sup>3</sup> )	1.976	
Etano (miles de toneladas)	2.145	
Propano p/Propileno (miles de toneladas)	Alternativa 1: Refinería (Propileno Grado Refinería 70/30)	1.118
	Alternativa 2: Deshidrogenación de propano (adicional al consumo actual)	473

Estos valores se deben tener en cuenta a la hora de estimar las potenciales emisiones de GEI para el 2025 y el 2030 y deberían ser ratificados o rectificadas por el sector en unas futuras encuestas.

En cuanto a una caracterización del sector desde la óptica de las emisiones de Gases con Efecto Invernadero, y para contextualizarlas con las emisiones nacionales, a continuación se sintetizan las emisiones nacionales de acuerdo al INGEI<sup>6</sup> 2018.

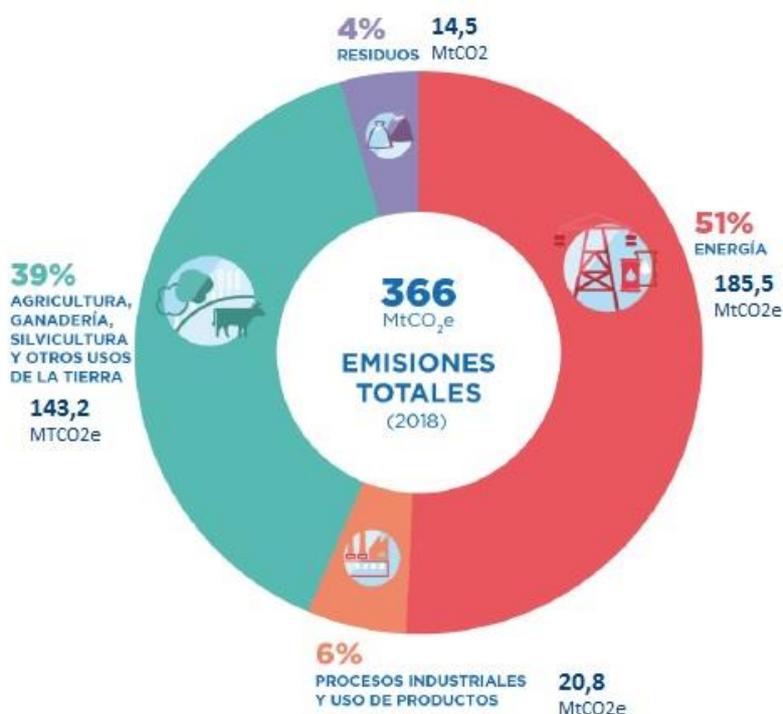


Figura 5: Emisiones de GEI por megatoneladas para el año 2018 y por sector del IPCC. Valores aproximados solo a fines orientativo. Fuente: INGEI 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Repo. Argentina

<sup>5</sup> La Industria Petroquímica Argentina. Su perfil en el año 2025. CIQyP, Buenos Aires junio del 2014

<sup>6</sup> Inventario Nacional de Gases con Efecto Invernadero de la República Argentina

Analizando los reportes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y sus inventarios Nacionales de Gases con Efecto Invernadero (INGEI) se pueden desagregar algunas emisiones asociadas al sector de la IQyP al año 2018. Si bien esto no es totalmente posible ya que muchas emisiones del sector se encuentran en la categoría de producción de energía y otras en la categoría de emisiones propias de procesos (metodología del IPCC).

Código de la categoría del IPCC	Sector o actividad	CO2eq en kilotoneladas (kt)	Comentario
<b>1A</b>	<b>Producción de energía por quema de combustibles</b>	<b>174.681,81</b>	Dentro de estas emisiones se encuentran las correspondientes asociadas a la IQyP. Debería diferenciarse cuántas corresponden propiamente al sector IQyP.
1A1	Quema de combustibles gaseoso para la producción de energía	51.065	Esto incluye a los productos químicos, pero también al acero, cementeras , etc.
1A1	Quema de combustibles líquido para la producción de energía	5.526	
1A1b	Producción de energía en la refinación de petróleo.	6.792.74	Claramente todas esas emisiones pertenecen al sector de las IQyP.
1A1c	Quema de combustibles usados en la fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas.	11.070,47	
1A1d	Manufactura de combustibles sólidos.	No disponible	
1A2	Producción de energía en las industrias manufactureras y de la construcción a partir de gas.	27.542	Estas incluyen minería, acero, etc. además de las IQyP.
	Producción de energía en las industrias manufactureras y de la construcción a partir de combustibles líquidos.	5.453	
1A2c	Producción de energía en la fabricación de productos químicos	1.789,33	
<b>1B</b>	<b>Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles</b>	<b>10.811,09</b>	Estas incluyen minería de carbón y otra.
<b>1B2</b>	<b>Fugas y emisiones de Petróleo y Gas Natural.</b>	<b>4.553,59</b>	
<b>1B2a</b>	<b>Fugitivas del petróleo</b>	<b>1.413,49</b>	
<b>1B2b</b>	<b>Fugitivas del Gas Natural.</b>	<b>8.663</b>	
<b>1C</b>	<b>Transporte y almacenamiento de CO2.</b>	<b>No reportadas</b>	
<b>2B</b>	<b>Emisiones propias de procesos, en la industria química.</b>	<b>2.424,91</b>	
<b>2D</b>	<b>Uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes.</b>	<b>124,89</b>	
<b>2F</b>	<b>Uso de productos como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono.</b>	<b>4.715,73</b>	

*Las sumas parciales no dan el total de la subcategoría ya que solo se han tomados actividades relacionadas con la IQyP a fin de tener valores representativos del sector.*

Otra posibilidad para dimensionar el peso productivo del sector químico y petroquímico, es analizar el impacto económico de este en el PBI total del país. La IQyP se destaca como uno de los sectores de actividad central en la Argentina por su contribución a la economía nacional. De acuerdo a la información que publica el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) sobre las cuentas nacionales, en el año 2017 la industria representaba un 20,05% del Valor Agregado Bruto<sup>7</sup> (VAB) de la economía nacional. Por su parte, la fabricación de productos químicos representa el 12,99% del VAB del sector industrial. La industria manufacturera en Argentina ha crecido, del 2004 a 2021, un 25%. El Índice de Producción Industrial (IPI) manufacturero<sup>8</sup> promedio para el período 01/2021 – 09/2021 se encuentra en 125<sup>9</sup>, comparado contra el valor base del 2004 = 100, valor que se ubica apenas por debajo del promedio de los últimos 5 años, 126,4 (descontado 2020, donde producto de la pandemia, dicho índice se ubicaba en 109). Esto muestra una recuperación a niveles pre-pandemia de la producción de la industria manufacturera en el país.

En lo que respecta a la producción de sustancias y productos químicos, el Índice de producción industrial promedio para el período 01/2021 – 09/2021 se encuentra en 141<sup>10</sup>, comparado contra el valor base de 2004 = 100, valor que se ubica por encima del promedio de los últimos 5 años, 138,2 (descontado 2020, donde producto de la pandemia, dicho índice se ubicaba en 132,7). Lo anterior muestra un mayor crecimiento de la industria de sustancias y productos químicos respecto del promedio a la industria manufacturera a nivel nacional.

En la siguiente tabla puede verse esta información particularizada para el período 01/2021 – 09/2021. La clasificación de sustancias y productos químicos considerada ahí comprende gases industriales, productos químicos básicos (excluyendo gases industriales), agroquímicos, materias primas plásticas y caucho sintético, pinturas, productos farmacéuticos, detergentes, jabones, productos personales, y otros productos químicos.

---

<sup>7</sup> El Valor Agregado Bruto (VAB) representa los ingresos brutos que produce el sector descontando los consumos intermedios. De este se obtiene el PBI de un país luego de agregar al VAB los impuestos que se aplican a la producción.

<sup>8</sup> El índice de producción industrial manufacturero (IPI manufacturero) incluye un exhaustivo relevamiento de todas las actividades económicas que conforman el sector de la industria manufacturera, con cobertura para el total del país. Este indicador mide la evolución del sector con periodicidad mensual y se calcula a partir de las variables de producción en unidades físicas, ventas en unidades físicas, utilización de insumos en unidades físicas, consumo aparente en unidades físicas, cantidad de horas trabajadas del personal afectado al proceso productivo y ventas a precios corrientes deflactadas. A partir de las variables seleccionadas, se calculan los índices elementales, que constituyen el nivel más desagregado del IPI manufacturero. Luego, se construyen los índices de las clases o grupos manufactureros, que se estructuran con la agregación de los índices elementales, utilizando las ponderaciones del valor agregado bruto a precios básicos de la industria manufacturera del año base 2004 de las cuentas nacionales. Del mismo modo, los índices de las divisiones se obtienen como agregación de los índices de las clases o grupos y, finalmente, el nivel general del IPI manufacturero se calcula como agregación de los índices de las divisiones. En su conjunto, todas las variables seleccionadas aportan con periodicidad mensual datos sobre más de 5.000 establecimientos industriales manufactureros.

<https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-6-14>

<sup>9</sup> Calculado en base a información obtenida de [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/sh\\_ipi\\_manufacturero\\_2021.xls](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/sh_ipi_manufacturero_2021.xls)

<sup>10</sup> Calculado en base a información obtenida de [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/sh\\_ipi\\_manufacturero\\_2021.xls](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/sh_ipi_manufacturero_2021.xls)

Código (CLANAE 2004)	Nivel general	24	24111	2411, excepto 24111	24120/210	24130	24220	24231/2/3/9	24241/9	24290/300	
Periodo	IPI Manufacturero	Sustancias y productos químicos	Gases industriales	Productos químicos básicos	Agroquímicos	Materias primas plásticas y caucho sintético	Pinturas	Productos farmacéuticos	Detergentes, jabones y productos personales	Otros productos químicos	
2021*	Enero	111,7	131,5	132,8	77,0	119,1	91,5	107,6	165,3	157,8	85,4
	Febrero	107,7	119,8	125,9	50,6	88,3	57,7	109,9	173,1	150,9	140,9
	Marzo	131,9	146,9	149,4	84,2	121,9	101,1	120,6	195,5	182,6	143,0
	Abril	125,5	143,4	154,6	84,5	109,2	119,6	109,4	200,4	165,8	113,9
	Mayo	121,8	143,2	182,5	84,3	105,0	117,7	98,8	194,9	154,0	157,4
	Junio	128,7	144,3	166,0	83,5	117,2	99,0	112,2	200,2	161,6	146,3
	Julio	131,2	147,8	163,8	87,7	92,9	110,0	97,0	213,7	162,2	167,1
	Agosto	133,0	145,8	153,5	82,9	104,2	98,9	122,0	207,0	164,1	155,7
	Septiembre	133,3	146,3	161,5	70,8	128,1	84,8	136,4	205,3	164,4	157,0

Fuente: INDEC. Dirección Nacional de Estadísticas Económicas. Dirección de Estadísticas Mineras, Manufactureras, Energéticas y de la Construcción.

En el siguiente gráfico<sup>11</sup> puede verse la curva del IPI manufacturero para las sustancias y productos químicos para el período 01/2016 a 09/2021.

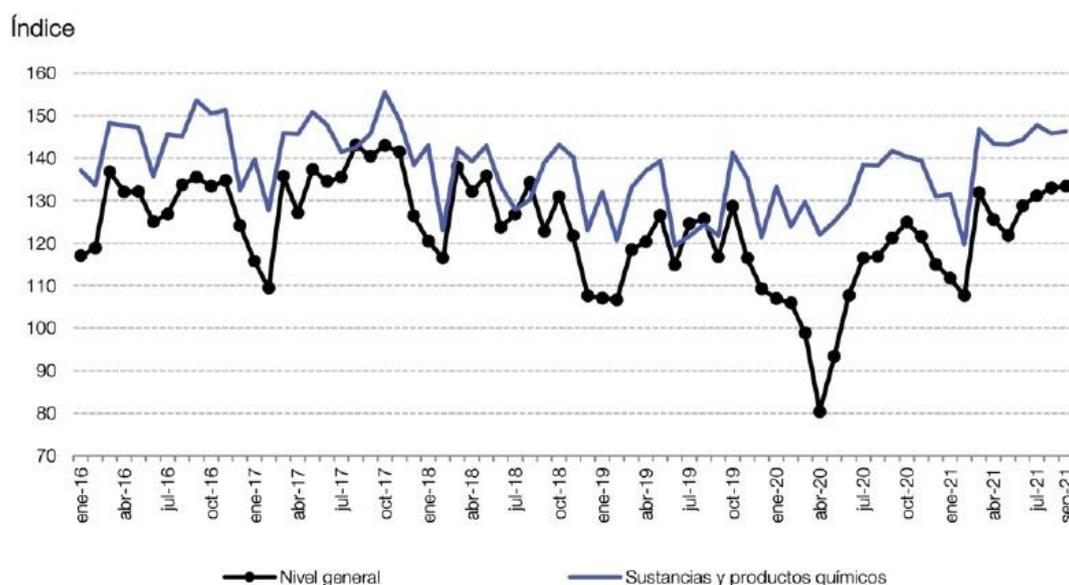


Figura 6: Sustancias y productos químicos respecto al nivel general del IPI manufacturero. Enero 2016 a septiembre 2021. Fuente: INDEC, Dirección Nacional de Estadísticas Económicas, Dirección de Estadísticas Mineras, Manufactureras, Energéticas y de la Construcción.

Puede accederse a información respecto de volúmenes de producción expresada en cantidades a nivel nacional para algunos productos, como por ejemplo productos de limpieza, pinturas<sup>12</sup>, y algunos productos químicos básicos<sup>13</sup>.

La industria petroquímica en definitiva es uno de los sectores económicos del país que viene en continuo crecimiento. Dado el contexto internacional (en especial en Europa), el incremento de la demanda por combustibles, metales preciosos, metales industriales y del litio (para la transición energética), ubica a Latinoamérica en una posición estratégica. La relativa calma en

<sup>11</sup> [https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/ipi\\_manufacturero\\_11\\_21A475BC7B5B.pdf](https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/ipi_manufacturero_11_21A475BC7B5B.pdf)

<sup>12</sup> [https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/cuadros\\_epi\\_09\\_21.xls](https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/cuadros_epi_09_21.xls) La información se origina en distintas fuentes: encuestas propias del INDEC, datos provenientes de otros organismos gubernamentales e información de instituciones empresariales.

<sup>13</sup> [https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/epi\\_09\\_21.pdf](https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/epi_09_21.pdf)

la región le confiere ventajas comparativas, no solo en cuanto a su potencial industrial instalado, sino a su posición geográfica a medio camino entre oriente y occidente, dándole una situación de privilegio en el mercado mundial.

## Iniciativas y políticas públicas globales para la descarbonización del sector

Para comprender las inquietudes y tendencias de descarbonización del sector a nivel global, se analizaron las estrategias y regulaciones relacionadas de la Unión Europea, considerando su relevancia internacional en materia de cambio climático; y las Hojas de Ruta de las Industrias Química y Petroquímica alemana y francesa, consecuencia de tales políticas.

Se estudiaron, asimismo, las Hojas de Ruta de Estados Unidos y Japón y se examinó el documento del Foro Económico Mundial, “Hacia una Industria Química Cero Neto”, que aborda un panorama de la política global para tecnologías de baja emisión de carbono.

### Unión Europea

A efectos de la señalada evaluación se revisó el listado de los siguientes documentos, todos enmarcados en el Pacto Verde Europeo, estrategia de la Unión que, en respuesta al cambio climático y la degradación ambiental, busca la emisión cero de gases de efecto invernadero para el año 2050.

1. Estrategia industrial para una Europa competitiva, ecológica y digital<sup>i</sup>
2. Estrategia de Productos Químicos para la Sostenibilidad<sup>ii</sup>
3. Estrategia para el Plástico<sup>iii</sup>
4. Propuesta para la Revisión de la Directiva sobre Emisiones Industriales<sup>iv</sup>
5. Hoja de ruta para la Industria Química en Europa hacia una Bio economía<sup>v</sup>
6. Mecanismo de Ajuste de Carbono en Frontera

La nueva Estrategia Industrial pretende disociar el crecimiento económico del uso de los recursos, haciendo un uso eficiente de los mismos, por medio de una gestión limpia y circular.

Para la producción de químicos se piensa en la implementación de procesos y tecnologías industriales novedosos y limpios, la priorización de la eficiencia energética, la adopción de tecnologías digitales, y la innovación química para reducir la huella ambiental de los procesos productivos.

Por su parte, en el marco de la Estrategia para el Plástico, se aspira a mejorar la reciclabilidad de los mismos, aumentar la demanda de contenido de plástico reciclado y mejorar la recolección diferenciada de esta corriente de residuos.

En el marco de Horizon 2020, asimismo, se identifican oportunidades y barreras generales para el desarrollo de productos químicos bio basados y se elabora una Hoja de Ruta para un grupo de productos.

Finalmente, en relación al Ajuste de Carbono en Frontera, se procura la completa implementación del sistema en el año 2026. En la transición, entre comienzos del año 2023 y fines del año 2025, los importadores deberán informar las emisiones de CO<sub>2</sub> contenidas en los productos, así como el precio del carbono que hubieran pagado en el extranjero.

## Alemania

La Hoja de Ruta de descarbonización de la industria química alemana “Trabajando por una industria química neutral en cuanto a gases de efecto invernadero”<sup>vi</sup> es producto del trabajo de un grupo de expertos a quienes el sector encargó un análisis de las posibilidades de descarbonización para llegar a ser carbono neutral, y la forma de conseguirlo.

La Hoja de Ruta evalúa diferentes medidas y tecnologías, inversiones requeridas, y el horizonte de avance hacia la neutralidad climática que podría alcanzarse, además de describir los marcos políticos y económicos necesarios para apoyar este camino.

Se identifican tres escenarios: Ruta de Referencia (-27%), Ruta Tecnológica (-61%) y Ruta de la Neutralidad, concluyendo que resulta tecnológicamente factible que la producción química en Alemania sea climáticamente neutral para el año 2050, contando con un entorno adecuado, (normativo y económico) y disponiendo de un suministro eléctrico renovable en cantidad suficiente y a un precio razonable.

Finalmente se resalta que Alemania y la UE deben trabajar por un acuerdo internacional de protección del clima para crear condiciones competitivas comparables para la industria. A falta de una normativa global, se sostiene que las medidas de fuga de carbono existentes deberían mantenerse y mejorarse.

## Francia

En el año 2021, el Ministerio de Transición Ecológica de Francia publicó la Hoja de Ruta de descarbonización para el sector químico<sup>vii</sup>, estableciendo una meta de reducción de emisiones del 26 % para 2030, en comparación con 2015.

La hoja de ruta fija como objetivos la mejora de la eficiencia energética, la reducción de óxido nitroso, la reducción de las emisiones de hidrofluorocarbonos, y la producción de calor con bajas emisiones de carbono, a partir de biomasa y a partir de combustibles sólidos recuperados.

El documento describe los procesos y tecnologías requeridas para cada impulsor de descarbonización del sector.

## Estados Unidos de América

La "**Hoja de ruta para la descarbonización industrial**"<sup>viii</sup> fue presentada por el Departamento de Energía de EE.UU.

Enfocada en los cinco sectores industriales de mayor emisión de CO<sub>2</sub>, entre los que figuran la refinación de petróleo y los productos químicos, la Hoja de Ruta identifica cuatro caminos clave para reducir las emisiones industriales en general la eficiencia energética, la electrificación industrial, los combustibles, las materias primas y las fuentes de energía bajas en carbono, y la captura, utilización y almacenamiento de carbono.

Para la fabricación de productos químicos en particular, se plantea el desarrollo de soluciones de calentamiento de procesos de bajo presupuesto térmico y la mejora en la eficacia del uso

de la energía térmica para aumentar la eficiencia energética de los sistemas completos; la expansión de reacciones avanzadas, sistemas catalíticos y de reacción para mejorar su desempeño, además de reducir las emisiones de carbono y mejorar la eficiencia energética; la electrificación de procesos y la utilización de hidrógeno, biomasa o residuos como combustible y materia prima para la fabricación de productos químicos; y la mejora de la eficiencia de los materiales y el aumento de su circularidad

## **Japón**

En diciembre de 2021, el Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón presenta la Hoja de Ruta Tecnológica para la "Transición Financiera" en el Sector Químico<sup>ix</sup>, documento que fue elaborado mediante el debate mantenido con expertos en tecnología, expertos en finanzas y representantes de los operadores del sector químico, con el objetivo de lograr la neutralidad de carbono en 2050.

La hoja de ruta tecnológica está diseñada para servir de referencia a las empresas químicas de Japón a implementar medidas contra el cambio climático, así como a ayudar a los Bancos e inversores a evaluar la estrategias y enfoques de descarbonización de los diferentes fondos.

Se evalúan diferentes tecnologías de descarbonización, y se señala la oportunidad en que se producirá el despliegue de las mismas, en base a la información disponible al momento de elaboración del documento, señalando que los sectores público y privado deberán colaborar para su desarrollo con el fin de alcanzar la neutralidad de carbono.

Se resalta que las medidas necesarias para lograr la neutralidad climática, deben alcanzar tanto al combustible como a las materias primas, proponiendo un viraje hacia métodos innovadores como la captura y utilización de carbono, así como la utilización de hidrógeno, el uso de gases residuales como materia prima y el cambio de materias primas para antes de 2050. La eficiencia y la utilización de energías renovables; la utilización de tecnología de reciclaje químico que permitiría la reducción de la producción de materias primas derivadas del crudo y la utilización de calentamiento eléctrico con electricidad de origen renovable de bajo costo como fuente de calor.

El documento concluye que la neutralidad del carbono se alcanzará en Japón en 2050 mediante la introducción de tecnologías innovadoras como la fotosíntesis artificial, además de mejoras continuas en materia de ahorro y eficiencia energética, cambio de combustible y aumento del reciclaje, destacando la necesidad de la descarbonización de las fuentes de energía, el suministro de hidrógeno y la implementación de la Captura y Almacenamiento de Carbono. Dicha neutralidad, por ende, se lograría en coordinación con otros sectores.

Se resalta, asimismo, que, adicionalmente, los esfuerzos para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> podrían incluir la utilización de créditos de carbono y la compra de productos de compensación de carbono, sin limitarse a las tecnologías incluidas en la hoja de ruta.

## **Towards a Net Zero Chemical Industry (WEF)**

Se analiza el documento Towards a Net Zero Chemical Industry<sup>x</sup>, del Foro Económico Mundial, que explora oportunidades para la implementación de proyectos en cinco áreas en las que se enfocan: Utilización de Biomasa, Captura y utilización de carbono, Electrificación, Producción

alternativa de hidrógeno y Procesamiento de residuos plásticos con el objeto de reducir la cantidad de materia prima fósil.

Se hace hincapié en que el cambio de modelo de negocio y operaciones requiere una importante inversión que depende, en gran medida, de un marco político y un entorno regulatorio que lo habiliten. Al efecto, analiza los mismos en 7 jurisdicciones: China, la Unión Europea, Japón, Arabia Saudita, Emiratos Arabes, Reino Unido y Estados Unidos, considerando seis grupos de políticas en áreas que podrían facilitar cambios a lo largo de la cadena de valor, así como en los comportamientos y acciones de los grupos de interés, afectando significativamente el desarrollo y escalamiento de tecnologías de emisiones bajas en carbono:

### Hoja de Ruta Global para el Sector Energético. Carbono neutral para 2050

Se analizó la **Hoja de Ruta Global para el Sector Energético**<sup>xi</sup>, elaborada por la Agencia Internacional de Energía, que plantea un mundo carbono neutral para el año 2050.

Se visualiza un sector energético dominado por energías renovables, considerando que los combustibles fósiles que queden en 2050 se utilizan en bienes en los que el carbono está incorporado en el producto, como los plásticos, en instalaciones equipadas con Captura y Almacenamiento de Carbono, y en sectores donde las opciones tecnológicas de bajas emisiones son escasas.

Para la industria en general se visualiza, después de un rápido proceso de I+D y proyectos demostrativos, el despliegue inicial, de acá al 2030, de nuevas tecnologías. Las plantas industriales pesadas se equipan con CCUS, se basan en hidrógeno y se añaden electrolizadores en instalaciones industriales.

Unión Europea	Alemania	Francia
<p>Nueva Estrategia Industrial UE y Plan de Acción de Economía Circular: gestión limpia y circular. Desarrollo de nuevos productos neutros para el clima.</p> <p>Estrategia de Productos Químicos para la Sostenibilidad: procesos y tecnologías innovadoras y limpias; eficiencia energética e innovación química para reducir la huella ambiental de los procesos productivos</p>	<p>Identifica tres escenarios: Ruta de Referencia -27% Ruta Tecnológica -61% Ruta de la Neutralidad 100%</p> <p>Alemania y la UE deben trabajar por un acuerdo internacional de protección del clima para crear condiciones competitivas comparables para la industria. A falta de una normativa global, las medidas de fuga de carbono existentes deben mantenerse y mejorarse</p>	<p>Ministerio de Transición Ecológica de Francia: Hoja de ruta de descarbonización para el sector químico;</p> <p>Objetivo : reducción de emisiones del 26 % para 2030, en comparación con 2015.</p>
<p>Propuesta para la revisión de Directiva sobre Emisiones Industriales: que las instalaciones industriales apliquen las «mejores técnicas disponibles. Incluye eficiencia energética</p> <p>Hoja de ruta para la Industria Química en Europa hacia una Bio economía: Aspira a incrementar la proporción de materias primas biológicas o renovables al 25%, del volumen total de materias primas de productos químicos orgánicos utilizadas por la industria química, para el año 2030 Identifica las oportunidades y barreras generales para el desarrollo de productos químicos bio basados y elabora una hoja de ruta para cosméticos, pinturas y revestimientos, agroquímicos, tensioactivos, lubricantes, fibras sintéticas, solventes, adhesivos, plásticos y polímeros.. Mecanismo de Ajuste en frontera al Carbono (2026) fertilizantes</p>	<p><b>Ruta de referencia</b> La Industria sigue mejorando sus plantas actuales y utilizando electricidad cada vez más baja en CO2. Abandono uso de petróleo y carbón en sus propias centrales eléctricas. Avance de la economía circular</p> <p><b>Ruta Tecnológica</b> Nuevas tecnologías de proceso para productos químicos básicos. Procesos basados en electricidad (papel central del hidrógeno libre de CO2). Reciclaje mecánico y químico para reutilizar los plásticos como materia prima para la producción de productos químicos básicos. Uso de energías alternativas para procesos de combustión. Sustitución parcial de materias primas por fuentes alternativas</p> <p><b>Ruta de la neutralidad</b> todos los procedimientos químicos básicos convencionales sustituidos por procesos alternativos sin emisiones de CO2 entre 2035 y 2050.</p>	<p>1) mejora de la eficiencia energética (recuperación de calor residual y sustitución de equipos al final de su vida útil.</p> <p>2) reducción de óxido nítrico (nuevas instalaciones y nuevas tecnologías catalíticas.</p> <p>3) reducción de las emisiones de hidrofluorocarbonos (refrigerantes con menor PCA)</p> <p>4) producción de calor con bajas emisiones de carbono a partir de biomasa y a partir de combustibles sólidos recuperados</p>

E.E.U.U	Japón	WEF (Towards a Net Zero Chemical Industry)
<p>Departamento de Energía de EE.UU</p> <p>"Hoja de ruta para la descarbonización industrial", enfocada en 5 sectores industriales: refinación de petróleo, productos químicos, hierro y acero, cemento y alimentos y bebidas</p>	<p>Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón:</p> <p>Hoja de Ruta Tecnológica para la "Transición Financiera" en el Sector Químico,</p> <p>Elaborada a través de un debate mantenido con expertos en tecnología, expertos en finanzas y representantes de los operadores del sector químico</p>	<p>Iniciativa de Tecnologías de Bajas Emisiones en Carbono</p> <p>Busca acelerar la maduración de las tecnologías bajas en carbono seleccionadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de Biomasa.</li> <li>Captura y utilización de carbono.</li> <li>Electrificación.</li> <li>Producción alternativa de hidrógeno.</li> <li>Procesamiento de residuos.</li> </ul>
<p>Se ocupa particularmente de la Fabricación de productos químicos y el Refinamiento de petróleo.</p> <p>4 pilares tecnológicos clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eficiencia energética;</li> <li>- electrificación industrial;</li> <li>- combustibles, materias primas y fuentes de energía bajas en carbono, y</li> <li>- captura, utilización y almacenamiento de carbono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ahorro de energía y energías renovables. Captura y utilización de carbono e Hidrógeno.</li> <li>- Gases residuales como materia prima.</li> <li>- Cambio de materias primas</li> <li>- Ampliación de circularidad por medio de reciclaje químico.</li> <li>- Desarrollo de catalizadores de alto rendimiento.</li> <li>- Acompaña Calendario de implementación de tecnologías</li> </ul>	<p>Analiza grupos de políticas en 7 países</p> <p>Establecimiento de objetivos climáticos e incentivos en marco normativo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologías e Infraestructura</li> <li>- Apoyo y capacitación</li> <li>- Mercado y demanda</li> <li>- Colaboración e Innovación</li> <li>- Advertencias e inhibidores</li> </ul>

### Normativa y Políticas Públicas en Argentina con potencial incidencia en la Hoja de Ruta del Sector Químico

	Cambio Climático	Eficiencia Energética	Energía Renovable	Hidrógeno	Biomasa	Economía Circular
Normativa	Ley 24295/1994 Ley 25438/2001 Ley 27270/2016 Ley 27520/2019	Decreto 140/2007	Ley 26.190/2006 Ley 27.191/15 Ley 27.424/2018.	Ley 26 123/ 2006	Resolución 33/2019 Resolución 407/2019	Resolución 352/2021 Resolución 290/2021

	Resolución 447/2019 Resolución General CNV 788/2019: Resolución General CNV 896/2021,				Disposición 3/2021 Ley 27640/2021	Resolución 642/2021
Objetivos climáticos exigibles	No establecidos	No establecidos	Establece <b>obligaciones para Grandes Usuarios con demandas de potencia iguales o mayores a 300 kw.</b>	No establecidos	No establecidos	No establecidos
Políticas Públicas Planes/Programas	Plan Nacional de Industria y Cambio Climático Mesa Técnica de Finanzas Sostenibles.				Plan de Acción para el sector de bioproductos y biomateriales Iniciativa bioplástico	Plan de Desarrollo Productivo Verde Plan Pymes Verdea
Incentivos/ Herramientas		Aportes no Reembolsables Diagnósticos energéticos. Descuentos en el precio de la energía eléctrica. Acompañamiento técnico para la implementación de SGEN. Material de consulta técnica disponible on line	Préstamos, subsidio de tasa, para adquisición de equipamiento de generación distribuida a partir de fuentes renovables. Certificado de Crédito fiscal		FONTAR ANRs PAC, ANRs . Exención Impuesto a los Combustibles Líquidos (ICL) e Impuesto al Dióxido de Carbono (ICO2) para biodiésel y bioetanol	PAC, ANRs FONTAR ANRs Capacitaciones con Crédito Fiscal. Talleres de capacitación para exportación. Rondas de negocios. Sello Buen Diseño /Sello Bioproducto Argentino.
Impuestos	<b>Impuesto al Dióxido de Carbono (ICO2) del título III, capítulos I y II, de la ley 23.966</b>					
Infraestructura			Insuficiente capacidad de producción y transporte.	Carencia de Infraestructura		Falencias circuitos de recolección diferenciada
Financiamiento	Línea BICE Eficiencia Energética/EERR Iniciativa Nitric Acid Climate Action Group (NACAG)	Línea BICE Eficiencia Energética	Línea BICE Generación Distribuida de Energías Renovables			
Plataformas de colaboración público/ privada. (Construcción de consensos estratégicos)	Mesas ampliadas del GNCC			Consortio H2AR (YPF Tecnología- CONICET y empresas		Mesa Técnica de Trabajo de Economía

Cambio Climático	Eficiencia energética	Energías Renovables	Hidrógeno	Biomasa	Economía circular
Marco normativo carece de obligaciones de reducción de emisiones	Carencia de norma que fije obligaciones e incentivos para el uso eficiente de la energía	Obligación Grandes Usuarios, con demandas de potencia iguales o mayores a 300 kw, a adquirir energía proveniente de fuentes renovables en porcentajes crecientes, según calendario establecido	Carencia de Ley de Promoción y de Estrategia Nacional	Ley de biocombustibles	<p>Carencia de Ley de promoción de la Economía Circular</p> <p>Proyectos de Ley Responsabilidad extendida al productor en materia de envases</p> <p>Proyecto de Ley de Economía Circular</p> <p>Proyecto Reducción progresiva Plásticos de un solo uso</p> <p>Obligaciones de reducción /reúso/ reciclado para generadores industriales (25.612)</p>

Cambio Climático	Eficiencia Energética	Energía Renovable	Hidrógeno	Biomasa	Economía circular
Fijación de precios de carbono Impuesto al Dióxido de Carbono Combustibles líquidos	Incentivos: Capacitaciones, ANRs, Redes de aprendizaje de EE.EE, Diagnósticos energéticos, Beneficio para empresas electrointensivas	Generación Distribuida: incentivos : Préstamos y Bonificación de puntos porcentuales de tasa de interés para adquisición de equipamiento de generación distribuida (BICE Línea Energías Renovables) y Crédito Fiscal	Consorcio H2AR	Iniciativa Bioplásticos (divulgación, innovación, articulación industria/investigación, financiamiento, formulación políticas públicas)	Plan de Desarrollo Productivo Verde/ Plan PyMES Verdes (promueve reducción de materiales, ecodiseño, reutilización, reciclaje) Incentivos: capacitaciones, asistencia técnica, rondas de negocios, Sello Buen Diseño, ANRs
Incentivos: iniciativas generalmente en forma de Aportes No Reembolsables, capacitaciones, La mayoría circunscriptas a PyMEs	Financiación Línea BICE EE.EE (PyMEs)	Financiación Línea BICE Energías Renovables (PyMEs)			INTI: análisis de ciclo de vida, desarrollo de nuevos materiales particularmente a partir de residuos, idem generación de energía. Particia Comité ISO de Economía Circular Certificación para la Declaración de Contenido de Material Plástico Reciclado en Productos 8con Ecoplas)
Mesa Técnica de Finanzas Sostenibles					Mesa Técnica de Trabajo Economía Circular
Bonos de Carbono. 3 Res de la CNV Lineamientos Sustentabilidad y Guías					Compras públicas sustentables: Manual y Fichas de Recomendaciones

## Análisis Tabla Normativa/ Políticas Públicas

Se analizaron normativas y políticas en áreas de incumbencia, en función de cinco dimensiones o palancas de política pública de acuerdo a la clasificación de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

Se evaluaron las acciones gubernamentales en materia de:

- Inversión del Estado,
- Regulación,
- Imposición de cargos y/o subsidios,
- Liderazgo con el ejemplo e
- Información y Educación.

Se evalúa, asimismo, la existencia de actividades de construcción de consenso, que entendemos imprescindibles para el logro de los objetivos buscados en cualquier política pública.

## Cambio Climático

Argentina, en reconocimiento de la existencia y riesgos asociados al cambio climático, ratifica los Acuerdos internacionales en la materia, adquiriendo compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Se evalúa positivamente la creación de Mesas Ampliadas en el marco de acción del Gabinete Nacional de Cambio Climático, entendiendo que una política pública exitosa debería ser el resultado de la interacción entre actores relevantes del Estado y la sociedad civil. Estas mesas convocaron al sector privado, académico y a diferentes organizaciones de la sociedad civil, con el objetivo de buscar consensos que permitieran avanzar en el cumplimiento de los compromisos asumidos a nivel internacional. En este ámbito se elaboraron diferentes Planes Sectoriales, que incluyen el de Industria y Cambio Climático<sup>xii</sup>. Cabe señalar, que, si bien dichos Planes contienen metas de reducción de emisiones para el sector, hasta la fecha las mismas no constituyen obligaciones exigibles para los diferentes sectores. En esta línea, analizando normativa relacionada al cambio climático se encuentra un único ejemplo de cargos impuestos a un sector que emanan de la Ley 26.190/2006, modificada por la Ley 27.191/2015. La misma **obliga a Grandes Usuarios, con demandas de potencia iguales o mayores a 300 kw, a adquirir energía proveniente de fuentes renovables** en porcentajes crecientes, según el calendario establecido al efecto.

En materia de impuestos, por su parte, siendo el único caso de fijación de precio de carbono en nuestro país, puede citarse el **Impuesto al Dióxido de Carbono (ICO<sub>2</sub>) del título III, capítulos I y II de la ley 23.966**. El mismo grava a los productores e importadores de combustibles para su uso final, así como a las empresas que refinan, producen, elaboran, fabrican y/u obtienen combustibles líquidos y/u otros derivados de hidrocarburos en todas sus formas, directamente o a través de terceros, exceptuando aquellos agentes que utilicen los combustibles como insumos para la elaboración de otro bien, así como los combustibles que tengan exportación como destino final y el fuel oil destinado a transporte marítimo de cabotaje.

Cabe destacar en este punto, que este impuesto fue incorporado a la normativa en el marco de tratativas de adhesión de nuestro país a la OCDE, organismo que cuenta con estándares en materia ambiental que deben reflejarse en el desarrollo y puesta en práctica de determinadas políticas y estrategias, incluidas las acciones contra el cambio climático. En este sentido, el organismo estima que las tasas de impuestos al uso de energía y emisiones de carbono son relativamente bajas en las economías en desarrollo, comparadas con las economías de la OCDE, que **considera un área clave la fijación del precio del carbono**.

Por lo antedicho, se entiende que probablemente se requeriría la implementación de otros instrumentos de fijación de precios del carbono para el ingreso de nuestro país en el organismo. En procura de la descarbonización podría analizarse la inclusión en el marco normativo de un objetivo de reducción progresiva de emisiones de determinados sectores industriales, que permita el desarrollo de un Sistema de Comercio de Derechos Emisión de GEIs, acompañado de incentivos para apoyar el necesario recambio o adecuación tecnológico de la industria.

En materia de educación se verifican acciones de educación ambiental, aunque se concluye que la enseñanza en materia de cambio climático, así como de diferentes capítulos de la problemática ambiental en general, resultan aún un desafío en materia de formación docente. Se destaca, sin embargo, la sanción, en mayo de 2021, de la **Ley 27621, para la Implementación de la Educación Ambiental Integral**, a partir de un Proyecto presentado por el Poder Ejecutivo de la Nación, que establece el derecho a la educación ambiental integral

como una política pública nacional conforme a la Constitución Nacional y la Ley General del Ambiente, 25.675, definiendo la educación ambiental integral como un proceso educativo permanente con contenidos temáticos específicos y transversales, que **tiene como propósito general la formación de una conciencia ambiental**. La ley establece que deberá implementarse una Estrategia Nacional de Educación Ambiental Integral, a efectos de promover, entre otros objetivos, el fortalecimiento de las capacidades técnicas para la implementación de dicha estrategia a través de la profesionalización de los recursos humanos involucrados en todas las jurisdicciones, mediante la capacitación y perfeccionamiento de grado y de posgrado.

En la misma línea, no se verifican por parte del gobierno nacional acciones de información a la población en general, acerca del cambio climático, siendo fundamental la construcción de una conciencia pública al respecto para la conformación de una demanda de acciones y productos amigables con el ambiente, indispensables para la operación del cambio de conducta requerido a nivel global para contrarrestar los efectos del calentamiento global. Se entiende que resulta imprescindible la creación de tal demanda, a fin de complementar el esfuerzo requerido a los sectores industriales para su descarbonización.

En este sentido, como contrapartida del cambio en los modelos de producción que se exige, aparece necesario el acompañamiento del gobierno a la Industria, por medio de financiamiento para la investigación y desarrollo y para el despliegue de las nuevas tecnologías requeridas, y la inversión gubernamental en infraestructuras verdes en nuestro país.

En materia de incentivos para acompañar la industria en este proceso de cambio, se relevan algunas iniciativas, generalmente en forma de Aportes No Reembolsables, así como diferentes herramientas de capacitación, básicamente en materia de energía<sup>xiii</sup> y de economía circular. Cabe señalar, sin embargo, que la mayoría se encuentran circunscripta a las PyMEs.

Finalmente, en materia de finanzas sostenibles, poco desarrolladas en nuestro país, se destaca la creación de la Mesa Técnica de Finanzas Sostenibles<sup>xiv</sup>, coordinada por la Unidad de Gestión y Coordinación de Asuntos Internacionales del Ministerio de Economía, a efectos del desarrollo de capacidades, políticas públicas, normativa y regulación para el progreso de las finanzas sostenibles en Argentina. Dentro de las líneas de acción estratégicas, se busca avanzar en el **diseño y promoción de instrumentos que faciliten las inversiones públicas y privadas hacia iniciativas que promuevan el desarrollo sostenible**.

A fines del año 2021, la Mesa publicó su primer Informe<sup>xv</sup>, además de desarrollar una Hoja de Ruta y una Agenda, con el objetivo formular una Estrategia Nacional de Finanzas Sostenibles.

En cuanto a Bonos de Carbono, en Argentina no existe un mercado obligatorio de carbono, sino uno de carácter voluntario. Se destacan, sin embargo, algunas iniciativas de la Comisión Nacional de Valores: la Resolución General 788/2019: “Lineamientos para la Emisión de Valores Negociables Sociales, Verdes y Sustentables en Argentina”, que acompaña buenas prácticas y parámetros para la emisión de Bonos Sociales, Verdes y Sustentables (“Bonos SVS”, “Valores Negociables SVS” o “Valores SVS”). acorde a estándares internacionales reconocidos; y la Resolución General 896/2021, que, con carácter orientativo y consultivo, incorpora como Anexo a las Normas un conjunto de Guías Sustentables:

- Guía para la Inversión Socialmente Responsable en el Mercado de Capitales Argentino
- Guía para la Emisión de Bonos Sociales, Verdes y Sustentables;
- Guía para Evaluadores Externos de Bonos Sociales, Verdes, y Sustentables

Por su parte, la Resolución General 885/2021 incorpora como Capítulo IX del título V, Productos de Inversión Colectiva ASG y sustentables, para regular Fondos Comunes de Inversión (FCI), cuyo

objeto especial de inversión lo constituyan valores negociables con impacto Ambiental, Social y de Gobernanza.

Se resalta asimismo en esta materia que nuestro país fue seleccionado para participar en la Plataforma de Transparencia e Bonos Verdes, lanzada por el BID y el BID Invest<sup>xvi</sup>. El objetivo de la iniciativa es armonizar y estandarizar la información sobre estos valores, a efectos de aumentar la confianza de los inversores para impulsar el financiamiento sostenible en la región.

## Eficiencia Energética

Con respecto a eficiencia energética, destaca en principio la ausencia de una norma que fije obligaciones e incentivos para el uso eficiente de la energía. Dicha carencia se agrava en el marco de una política pública que ha subsidiado por décadas el consumo de energía, desincentivando su uso racional.

En el año 2019 se presentó en el Congreso un **Proyecto de Ley de Eficiencia Energética** que imponía obligaciones para los usuarios de energía, requiriendo a aquellos de alto consumo la realización y presentación de Auditorías energéticas al menos una vez cada 4 años, exceptuando de la obligación a quienes certificaran un Sistema de Gestión de la Energía. En cuanto a los Usuarios de Muy Alto Consumo de Energía, el Proyecto preveía que los mismos deberían certificar un Sistema de Gestión de la Energía en sus establecimientos y, al menos una vez cada cuatro 4 años, acreditar su vigencia y actualización. Las MiPyME en tanto, eran exceptuadas de estas obligaciones. El Proyecto perdió estado parlamentario.

Se entiende de relevancia la sanción de una ley de eficiencia energética que, por medio de obligaciones e incentivos, constituiría una estrategia primordial de ahorro energético y uso racional de la energía. A la fecha, sin embargo, la única regulación nacional en materia de eficiencia energética es el **Decreto 140/ 2007** que declara de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía y crea el Programa Nacional de Uso Eficiente y Racional de la Energía.

Para el Sector Industrial, en particular, la norma preveía la formulación de un Programa de Eficiencia Energética que tendría por objetivo contribuir a incrementar la competitividad del sector introduciendo herramientas de gestión que permitieran reducir costos a partir del uso eficiente de los recursos energéticos y productivos. En este aspecto, en el marco de las actividades de gobierno pueden verificarse una serie de iniciativas para la promoción de la eficiencia energética en el sector industrial. Entre ellas, y en materia de prestación de servicios al sector, se contabilizan diversas actividades de capacitación que incluyen el desarrollo de Material de consulta técnica que se encuentra disponible on line, y el Programa “Redes de aprendizaje de Eficiencia Energética”, que ofrece acompañamiento técnico a fin de mejorar el desempeño energético de las organizaciones participantes, acompañándolas en la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGEN).<sup>xvii</sup>

Asimismo, a modo de incentivo al uso racional de la energía en el sector industrial, a través del Programa de Apoyo a la competitividad (PAC) se otorgan Aportes no Reembolsables a proyectos de ahorro energético, financiando diagnósticos energéticos, implementación de sistema de gestión de energía, así como adquisición de herramientas y equipos al efecto.

El Programa de Diagnósticos Energéticos, por su parte, financiado por el GEF, costea asimismo el 90% del costo de los diagnósticos realizados, debiendo la Empresa beneficiaria hacerse cargo del 10% restante.

Estos beneficios alcanzan, sin embargo, únicamente al sector PyME, relevándose un solo Programa de Beneficio para Empresas Electrointensivas, vigente hasta el año 2020, que brindaba acceso a descuentos en el precio de la energía eléctrica a diferentes sectores que hacen uso intensivo de la misma.

Liderar con el ejemplo es, por otra parte, una palanca de política pública que suele utilizarse, y, en esta línea, el PRONUREE encaró diagnósticos energéticos y mejoras para racionalizar el uso de la energía en edificios públicos<sup>xviii</sup>. El Programa pone a disposición de los gobiernos provinciales y municipales las herramientas desarrolladas en su marco, para la implementación del PROUREE en sus jurisdicciones.

En materia de financiamiento destaca la Línea BICE de Eficiencia Energética<sup>xix</sup> que por medio de un acuerdo con el Fondo Verde para el Clima, se destina a proyectos que generen un ahorro energético en PyMEs.

## Energías Renovables

En esta materia, rige la Ley 26.190/2006, modificada por la Ley 27.191/2015, que **obliga a Grandes Usuarios, con demandas de potencia iguales o mayores a 300 kw, a adquirir energía proveniente de fuentes renovables** en porcentajes crecientes, según el calendario establecido al efecto.

Es el único caso, dentro de la normativa relacionada con cambio climático que se analiza, que fija obligaciones concretas para un sector, en lugar medidas de carácter voluntario que hasta la fecha son la regla en este terreno. En virtud de la manda legal, en la actualidad son muchas las empresas que ya han superado los objetivos de la norma que las obligaba a alcanzar como mínimo el 20% del total del consumo propio de energía eléctrica con energía proveniente de fuentes renovables. Algunas de ellas, inclusive, a efectos de reducir su huella de carbono ya cubren la totalidad de su consumo con energía de fuentes renovables.

Para cumplir con los preceptos de la ley, los sujetos obligados pueden contratar la compra de energía proveniente de diferentes fuentes renovables de generación o pueden autogenerarla. En este sentido, la ley 27.424 que fija las políticas y establece las condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo, con eventual inyección de excedentes a la red, ofrece una serie de **incentivos en materia de préstamos y bonificación de puntos porcentuales de tasa de interés para adquisición de equipamiento de generación distribuida** a partir de fuentes renovables, a través del Fondo de Inversión de Eficiencia Energética y **línea Energías Renovables del BICE<sup>xx</sup>**; por otra parte, se otorga un **Certificado de Crédito Fiscal** para ser aplicado al pago de impuestos nacionales.

Asimismo, los ANRs otorgados en el marco del Programa de Apoyo a la Competitividad (PAC)<sup>xxi</sup>, podrían utilizarse por las PyMEs tanto para la obtención de asistencia técnica como para adquisición de bienes de capital que permitan la generación de energía de fuente renovable.

Analizando la información disponible, no se verifican actividades de divulgación a las PyMEs de los beneficios de implementación de energía renovable para su autoconsumo, ni de los incentivos y financiamiento existentes al efecto.

Cabe destacar finalmente, la **insuficiente capacidad de transporte** existente en nuestro país, que se entiende imprescindible desarrollar para la incorporación de energías renovables, fundamentales para la descarbonización de la industria. A efectos de resolver el problema, por medio de la Resolución SE N° 551/2021 se efectuó una reestructuración en la administración de las prioridades de despacho asignadas del Régimen MATER, liberando así capacidad para el sistema. Por otra parte, en el marco de Desarrollo de Mercados Regionales, acaba de cerrar la Convocatoria a interesados a presentar Manifestaciones de Interés para la ejecución integral de proyectos de infraestructura que contribuyan a incorporar Generación Renovable y/o instalaciones de almacenamiento de energía en puntos de la red.

## Hidrógeno

En este campo, destaca asimismo la falta de normativa y del demorado lanzamiento de una Estrategia Nacional, cuando decenas de países, incluyendo a varios de la región, entre los que se cuentan Brasil, Chile y Uruguay, ya han presentado sus hojas de ruta o estrategias nacionales para el hidrógeno.

En términos de normativa, la Ley 26 123/ 2006 establecía un Régimen de Promoción del hidrógeno, cuyo término de vigencia expiró en el mes de agosto de 2021, sin haber sido reglamentada. Para remediar esta falencia, en 2021 fue presentado en la Cámara de Diputados de la Nación un **Proyecto de ley** efectos del establecimiento de un **Régimen Nacional de Producción de Hidrógeno**, introduciéndose una nueva versión del mismo en abril de 2022. La nueva propuesta legislativa se enfoca en el hidrógeno verde, mientras que la ley anteriormente vigente incluía tanto el de origen fósil como el renovable. El Proyecto otorga una **vigencia de 20 años para el Régimen de Promoción** que establece, con **beneficios fiscales** promocionales en materia de Ganancias e IVA, además del otorgamiento de un Certificado de **Crédito Fiscal, exenciones en materia de importaciones de insumos, bienes y equipos y estabilidad fiscal por 20 años**.

En cuanto a la elaboración de la Estrategia Nacional, “Hidrógeno 2030”<sup>xxii</sup>, la misma se encuentra en cabeza del Consejo Económico y Social, que hasta la fecha ha presentado un documento de trabajo, basado en un Foro que reunió a los sectores público, privado, académico y de investigación para discutir las oportunidades del hidrógeno en nuestro país, así como un potencial régimen de promoción para el mismo. Este diálogo público privado, que volvió a repetirse en un segundo encuentro, se evalúa positivamente, constituyendo una adecuada actividad en pos de la necesaria construcción de consensos que requiere la elaboración de una sólida estrategia nacional.

Se conoce asimismo la contratación de tres estudios, para la definición de esta política por parte del Consejo Económico y Social, pero hasta la fecha, los documentos resultantes no se encuentran disponibles públicamente para su análisis.

Se entiende imprescindible la pronta sanción de una Ley de Promoción y de una Estrategia Nacional que la acompañe, a fin de no quedar rezagados en esta tendencia mundial para la que nuestro país podría tener una ventaja competitiva. Considerando que en el mundo se prevé que la mayor demanda de hidrógeno se oriente a usos industriales, con el objeto de la

descarbonización, principalmente de la fabricación de acero y productos químicos, se entiende la trascendencia de la misma para el presente análisis.

Cabe destacar como una adecuada herramienta de política pública, la constitución del Consorcio H2AR<sup>xxiii</sup>, en Julio del 2020, creado entre YPF Tecnología y el CONICET, espacio de colaboración entre empresas para la innovación, promoción y desarrollo del hidrógeno en nuestro país.

De acuerdo al Informe de Resultados 2021 del Consorcio H2AR<sup>xxiv</sup>, la demanda de hidrógeno en Argentina, estimada en 328.000 tn/año es producida por la industria para autoconsumo in situ, siendo su destino principalmente: producción de fertilizantes basados en amoníaco/urea (33%), procesos de hidrot ratamiento en la industria de refinación de petróleo (27%), reducción directa de óxidos de hierro en la siderurgia (16%) y producción de metanol (15%). El hidrógeno utilizado en tales procesos es producido a partir de hidrocarburos, sin que se proceda a la captura ni almacenamiento de carbono. El 10% restante, se produce principalmente como subproducto de otros procesos químicos (moléculas de cloruro y negro de carbón).

Se destaca del Reporte de H2AR, que los costos de producción de amoníaco limpio podrían ser competitivos respecto de los costos de producción de amoníaco convencional durante esta década, constituyendo los impuestos al carbono una posible vía para acortar la brecha actual.

## Biomasa

Se evalúa la política pública en esta materia, encontrando básicamente normativa e incentivos relacionados a biocombustibles, además de una algunas iniciativas del Ministerio de Agricultura de la Nación relacionadas con biomateriales y bioproductos.

Se resalta que, previendo el importante rol de los biocombustibles en la transición energética hacia la descarbonización, y que los mismos podrían constituir una solución de avanzada para diferentes industrias, incluyendo al sector químico, estimamos que debería existir una Estrategia, Nacional acompañada de los incentivos adecuados para el logro de tales potencialidades.

En materia de Biocombustibles, rige la Ley 27640/2021, que fija su Marco Regulatorio, comprendiendo las actividades de elaboración, almacenaje, comercialización y mezcla, con vigencia hasta el 31 de diciembre de 2030, pudiendo el poder ejecutivo nacional extenderlo, por única vez, por cinco (5) años más a contar desde la mencionada fecha de vencimiento.

La nueva norma, que se encuentra enderezada únicamente a la mezcla obligatoria de los combustibles fósiles con biocombustibles, no solo disminuye a la mitad los porcentajes de mezcla de la ley anterior, sino que prohíbe a las empresas que produzcan y/o destilen hidrocarburos, ser titulares o tener participación en empresas y/o plantas productoras de biocombustible. Entendiendo las razones políticas que podrían existir detrás de la normativa, en un mundo que marcha inexorablemente hacia la descarbonización, esta regulación debería repensarse.

En materia de incentivos, la norma establece que el biodiésel y el bioetanol no están gravados por el Impuesto a los Combustibles Líquidos (ICL), ni por el Impuesto al Dióxido de Carbono

(IC02) que grava a los primeros, y que se destaca como el único caso de fijación de precio de carbono que se verifica en nuestro país.

En materia de biomateriales, la **Resolución 407/2019** de la ex Secretaría de Gobierno, de Ambiente y Desarrollo Sustentable, aprobó lineamientos tendientes al manejo ambientalmente racional de los plásticos en todo su ciclo de vida, promoviendo la innovación productiva, la investigación en materiales biodegradables y compostables y el uso de materias primas alternativas para la producción de plásticos.

En el mismo sentido, la Iniciativa Bioplásticos<sup>xxv</sup> procura la incorporación de los mismos a la industria local, por medio de diferentes actividades, en línea con las tendencias globales de descarbonización.

De igual manera, a tono con la orientación mundial que se verifica para el uso de biocombustibles a nivel industrial, el Estado debería colaborar con el sector en actividades de investigación que den impulso a tecnologías más sustentables, que, podrían aplicarse a la producción de aromáticos a partir de bioetanol, entre otras posibilidades, para una industria química más verde

## Economía Circular

En este punto cabe destacar que no existe normativa nacional que imponga obligaciones al sector industrial en materia de economía circular, como nuevo paradigma productivo, aunque se encuentra en análisis un Proyecto de Ley de Promoción de la Economía Circular, ingresado en la Cámara de Diputados en diciembre de 2021.

Tangencialmente, abarcando uno de los aspectos de la economía circular, identificamos las obligaciones para los generadores de residuos industriales de la Ley 25.612, de Presupuestos Mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial. La norma enumera entre sus objetivos la reducción de la cantidad de residuos generados y la promoción de la utilización de tecnologías limpias. En virtud de sus mandatos, los generadores industriales deben minimizar la generación de residuos a través de la implementación de programas progresivos de adecuación tecnológica de los procesos industriales, que prioricen la disminución, el reúso, como materia prima o insumo de otros procesos productivos, el reciclado o la valorización. Como contrapartida, la Ley impone a las autoridades provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el establecimiento de medidas promocionales para aquellos generadores que implementen programas de adecuación tecnológica, destinados a mejorar los procesos industriales y productivos. Por el alcance de esta Consultoría no se indaga acerca de la existencia y extensión de Programas a nivel provincial.

En general, evaluando la política pública, se verifica el impulso de la economía circular a través de diferentes incentivos y estímulos, enderezados a las PyMEs. En esta línea, la Resolución 352/2021 del Ministerio de Desarrollo Productivo, crea el **Plan de Desarrollo Productivo Verde<sup>xxvi</sup>**, que preconiza entre sus objetivos el fortalecimiento de los procesos productivos circulares, la paulatina reducción y reemplazo de materias primas vírgenes y la reutilización de materiales en desuso. En ese marco, se lanza en octubre de 2021 el **Plan PyMEs Verdes<sup>xxvii</sup>** que promueve la adopción de la economía circular, la reducción de los materiales empleados, el aumento de la vida útil de los productos, el Ecodiseño de productos, la reutilización y el reciclaje de materiales.

El Plan PyMEs Verdescuenta con una serie de instrumentos<sup>xxviii</sup>, entre los que se encuentran acciones de otorgamiento de servicios al sector en forma de capacitaciones, asistencia técnica y rondas de negocios, así como el otorgamiento del Sello Buen Diseño. En este sentido, a efectos de brindar capacitación a las Empresas, se ha desarrollado material que se encuentra disponible para su consulta on line.

Por su parte y a manera de incentivo, a través del Programa de Apoyo a la Competitividad, y de Crédito Fiscal, el Estado financia por medio de Aportes no Reembolsables, proyectos de capacitación estratégica y de asistencia técnica, desarrollo sostenible y eco innovación.

Asimismo, en pos de su promoción, se asiste a las Pymes tanto con talleres de capacitación para la exportación de productos de carácter sostenible, como a través de la celebración de rondas de negocios con grandes empresas nacionales.

Finalmente, en el marco del Plan se articula el Sello Buen Diseño con el Sello Bioproducto Argentino<sup>xxix</sup> de la cartera de Agricultura, que promueve biomateriales y bioproductos elaborados con materias primas renovables provenientes de la actividad agroindustrial.

En materia de inversión del Estado Nacional en Investigación y Desarrollo, se destaca en este campo la intervención del INTI, que opera transfiriendo a la industria los conocimientos que el cambio de paradigma productivo requiere, a la vez que participa en el Comité Técnico ISO 323, de Economía Circular. Se resaltan entre sus líneas de trabajo, la de análisis de ciclo de vida, el desarrollo de nuevos materiales, especialmente a partir de la valorización de residuos, y la generación de energías renovables, también proveniente de residuos, cuando éstos no pueden reingresar en el circuito productivo como materiales.

En relación al liderazgo que debería ejercer el Estado en materia de adquisición de productos con características de circularidad, cabe destacar que la Oficina Nacional de Contrataciones cuenta con un Manual de Procedimiento Unico de Catalogación y Sustentabilidad<sup>xxx</sup>, así como con una serie de Fichas de Recomendaciones Generales para las Compras Sustentables<sup>xxxi</sup>, que brindan información concerniente a certificaciones y especificaciones técnicas a requerir, así como criterios de evaluación para la adquisición productos catalogados como sustentables. Se desconoce, sin embargo, al momento de este trabajo, si existen vasos comunicantes entre la política pública que se analiza y la Oficina Nacional de Contrataciones a efectos de promover la adquisición de productos que reúnan las características que se intenta fomentar.

### Plástico y Reciclado

En virtud de las tendencias globales del sector en materia de ingreso de material plástico al circuito productivo, se evaluaron las normas y políticas de nuestro país en esta materia, encontrándose varios intentos de regular la puesta en el mercado nacional de envases y embalajes. El último fue presentado en 2021 por el Poder Ejecutivo Nacional, como Proyecto de “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión Integral de Envases y Embalajes post consumo, en el marco de la Promoción de la Economía Circular”. El mismo introduce el concepto de responsabilidad extendida del productor, incluido el pago de una tasa ambiental a aquel productor que haga uso de los sistemas de los sistemas locales de gestión, en lugar de implementar el propio. Se destaca la obligación del productor de **elaborar productos o utilizar envases que, por sus características de diseño, fabricación, comercialización o utilización, minimicen la generación de residuos y faciliten su reutilización, reciclado, valorización.**

Resalta como proceso de construcción de consenso la conformación de una **Mesa Técnica de Trabajo de Economía Circular**<sup>xxxii</sup>, que reúne a representantes de sectores de diferentes corrientes de residuos, teniendo como objetivo la identificación de mecanismos para promover la recuperación de los residuos generados como insumo para procesos industriales o productos de uso directo. Junto a los actores públicos, instituciones técnicas, y organizaciones de recuperadores urbanos y cooperativas, la industria plástica, entre otros sectores, forma parte de este espacio.

En cuanto a la inversión del país en I+ D e innovación, sobresale el trabajo de INTI Plásticos, con asistencia y transferencia de tecnología a las empresas del sector en materia de reciclado y valorización de plásticos, y alternativas a los plásticos tradicionales, así como el reciente lanzamiento, junto con Ecoplas, de la primera **Certificación para la Declaración de Contenido de Material Plástico Reciclado en Productos**.<sup>xxxiii</sup> El sello es aplicable a aquellos productos que cuenten con al menos un 15 por ciento de plástico reciclado en el total de su matriz plástica.

Se hace notar, finalmente, que debería mejorarse fuertemente la infraestructura y el circuito del reciclado en general, en nuestro país, ofreciendo información y capacitación constante a la ciudadanía para una adecuada separación de residuos, así como a los actores que gestionan la recolección diferenciada, si queremos aumentar la capacidad de reciclado en pos del nuevo paradigma de economía circular. En esta senda se orienta la **Resolución 290/2021** del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que crea el **Programa Nacional de Fortalecimiento de la Economía Circular, Inclusiva, Comunitaria y Local "PRECICLO"**<sup>xxxiv</sup>, con el objetivo de fortalecer, con un enfoque de economía circular e igualdad de género, la gestión integral de residuos domiciliarios en distintos centros urbanos del país, a través de proyectos que promuevan la inclusión social de los recuperadores urbanos; y la **Resolución 642/2021** del Ministerio de Desarrollo Social, que crea el Programa Argentina Recicla<sup>xxxv</sup> con el objeto promover la recuperación y el reciclado de residuos sólidos urbanos y mejorar las condiciones laborales y productivas de los recuperadores urbanos. El Programa brinda asesoramiento y fortalecimiento mediante la financiación de insumos, maquinaria, herramientas de trabajo, equipamiento, indumentaria y elementos de seguridad.

Analizando las políticas y normas expuestas, se destaca la ausencia de una ley que imponga la responsabilidad extendida del productor, que rige en múltiples países obligando a quien utiliza envases plásticos para sus productos a hacerse cargo de la gestión de los residuos generados. Entendemos que se impone la sanción de tal normativa y que en coincidencia con la misma podría analizarse, asimismo, la inclusión de porcentajes de material reciclado en los plásticos puestos en el mercado.

La falencia normativa que se señala, acompañada de falta de información suficiente para el ejercicio de una adecuada separación de residuos por parte de la población, de un sistema de gestión de residuos reciclables mayormente informal, y de una baja reciclabilidad de los plásticos, impacta en la escasa calidad del material para su reingreso en el ciclo productivo, como sería deseable. En este sentido, se entiende que la industria, por su parte, debería trabajar en mejorar la tecnología de reciclado.

## Síntesis de las medidas aplicadas actualmente en el sector

El siguiente apartado sintetiza medidas actualmente en aplicación en el sector químico y petroquímico, producto de fuentes de información secundaria pública y disponible, como ser los Reportes de Sustentabilidad de las empresas. Así mismo se agregan otras que son muy usuales (por lo tanto factibles) en varias industrias. EN conceso con la CIQyP y con las empresas se deberán planificar las ejecutables en la Hoja de Ruta de las carteras de proyectos de mitigación de emisiones GEI.

Síntesis de las medidas realistas que se suelen aplicar.	
Uso de fuentes de energías renovable	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generación de energía eléctrica a partir de energía solar, eólica o hidráulica. Dejando de consumir combustibles fósiles para la generación de electricidad in situ.</li><li>• Compra de energía al Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable (MATER).</li><li>• Generación de energía eléctrica aprovechando pendientes en ductos de agua (pequeñas hidráulicas).</li></ul>
Uso de fuentes de energía más limpias.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pasar a consumir Gas Natural (para generación de electricidad) disminuyendo el uso de Diesel o Fuel o Carbón.</li><li>• Pasar a utilizar más el Sistema Interconectado Nacional.</li></ul>
Mejora de la eficiencia en el uso de energéticos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprovechamiento de calor residual.</li><li>• Aprovechamiento de presiones residuales.</li><li>• Control de emisiones fugitivas en tanques de almacenamiento y en piletas.</li><li>• Aprovechamiento de mecanismos para extraer energía eléctrica. Por ejemplo autogeneración de energía eléctrica, aprovechando la condición estructural y constructiva de cintas transportadoras, que tienen pendiente negativa.</li><li>• Reemplazo de luminarias exteriores e interiores por artefactos de tecnología LED.</li><li>• Mejora de la eficiencia en la ventilación evitando fugas y pérdidas. Instalación de sistemas de control para automatizar la operación de los sistemas de ventilación adaptando el uso de los ventiladores a la existencia de personal y equipos funcionando en su interior.</li><li>• Mejora en la eficiencia de grandes accionamientos. Instalación de diversos variadores de velocidad (<i>driver</i>) para garantizar el consumo que requiere la aplicación, sin desaprovechar energía.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en los Factores de Potencia y armónicos. Instalación de Filtros Activos y Bancos de Capacitores para mejorar el factor de potencia de la planta. A fines de evitar reducir el consumo de energía reactiva, aprovechando de esta forma el consumo de energía activa.</li> <li>• Mejora en los autogeneradores a Gas Natural con el reemplazo por equipos de nueva tecnología y más eficientes.</li> <li>• Instalación de variadores de velocidad electrónicos (arranque suave), en motores eléctricos.</li> <li>• Utilización de Telemetría para controles bajo demanda. Por ejemplo Ventilación Bajo de Manda (VOD).</li> <li>• Asociarse con otras empresas vecinas para el aprovechamiento de calor o vapor sobrantes.</li> <li>• Instalar o mejorar la aislación térmica de todo ducto que lleve por la planta fluidos a temperatura mayor a 40° C (o a determinar).</li> </ul>
Disminución de fugas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inertización de tanques de almacenamientos.</li> <li>• Implementar planes de Detección y Reparación de Emisiones Fugitivas tipo EPA 21 (LD&amp;R) de VOCs, gases de todo tipo, etc.</li> <li>• Tendido de poliductos para desplazar el envío por camiones.</li> <li>• Detección de fugas de aire comprimido para reducir sobreusos de compresores.</li> </ul>
Reducciones de emisiones en procesos.	No se encontraron en los reportes de empresas en Argentina.
Herramientas financieras y de otros tipos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambio de emisiones, compra de Bonos de Carbono.</li> <li>• Creación de grupos de trabajo en reportes de GEI, Eficiencia Energética y gestión y mantenimiento de refrigerantes.</li> <li>• Campañas de sensibilización y concienciación ambiental, con participación tanto del personal propio como el personal de las contratistas. Campañas de Consumo Responsable.</li> <li>• Implementar un Sistema de Gestión de la Energía (ISO 50.001)</li> </ul>
Sumideros y compensaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantación de especies fijadoras a largo plazo de CO2 y otras Soluciones Basadas en la Naturaleza.</li> </ul>
¿Hay alguna tecnología innovadora?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Uso de hidrógeno?</li> <li>• ¿Nafta sintética (Proceso Fisher-Tropsch)?</li> </ul>

La anterior lista presenta un vacío o escasez de medidas en los mismos procesos químicos de las industrias. Consultada las hojas de rutas, y opciones, de otros países

desarrollados aparecen una serie de medidas propias para los procesos químicos industriales que se detallan más abajo. Dichas medidas, que parecen más de avanzada o bien requieren mayores inversiones y modificaciones. En consecuencia deben ser analizadas junto a la cámara CIQyP y empresas del sector, a fin de analizar su factibilidad en la Argentina actual.

<p>Reducciones de emisiones en procesos químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo y mejoramiento de procesos de producción libres de carbono, especialmente productos de química básica, asociados a altas emisiones.</li> <li>• Reciclaje mecánico y químico de residuos plásticos (pirolisis, gasificación, despolimerización).</li> <li>• Producción de hidrógeno libre de CO<sub>2</sub> (electrólisis de agua y pirolisis de metano) .</li> <li>• Conversión catalítica de biomasa en BTX. BTX a partir de Bioetanol.</li> <li>• Plásticos a partir de Bioetanol, como ser polietileno a partir de caña de azúcar.</li> <li>• Nafta sintética/metano de biomasa.</li> <li>• Captura y utilización de dióxido de carbono que de otra forma se emite. ¿Inyección en reservorios?</li> <li>• Nuevos procesos catalíticos libres de CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Utilización de biomasa como materia prima.</li> <li>• Craqueadores de vapor calentados eléctricamente.</li> <li>• Uso de bombas de calor eléctricas para producir vapor sin CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Procesos químicos para sustituir combustibles fósiles (tecnologías de ultrasonido, microondas, plasma no térmico).</li> <li>• Etileno /Propileno vía metanol a oleofinas.</li> <li>• BTX vía metanol a aromáticos.</li> <li>• Oleofinas de nafta y cracking sintético.</li> <li>• Oleofinas de metano sintético + acoplamiento oxidativo de metano.</li> <li>• Amoníaco y urea de hidrógeno vía electrolítica y CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Gestión de emisiones de metano.</li> </ul>
---	--

## Listado Preliminar de Medidas

En esta etapa se identificaron los aspectos del contexto empresarial y normativo, y las políticas públicas vigentes que apoyan o constituyen un obstáculo para el desarrollo de una hoja de ruta para la industria química y el cambio climático. Se llegó a una lista preliminar de medidas que se podrían tomar en determinados plazos y sobre las cuales se ahondará en etapas subsiguientes del proyecto y que se integrarán en el paper.

Escenarios / Caminos / Rutas	Energía	Economía Circular y materias primas	Marco de Políticas
<b>Baja complejidad</b> (impacto a 2025)	<p>Mejora de la Eficiencia energética en las empresas y sus cadenas de valor (gestión energética, calor residual, integración energética, aislaciones)</p> <p>Energías renovables (compra en el MATER - Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable; instalación equipos solar u otra)</p>	<p>Mejoras en los procesos (tecnológicos e institucionales) de reciclado mecánico y químico (certificación INTI, etc.)</p> <p>Promoción e implementación de estrategias de eficiencia de recursos (en productos y en procesos)</p> <p>Tecnologías de abatimiento de emisiones en sectores específicos, con alto potencial de reducción</p> <p>Uso de biomasa como fuente de energía</p>	<p>Adecuación de instrumentos de fomento (por ejemplo, ampliación de Programas de Desarrollo de Proveedores)</p> <p>Fortalecimiento institucional del circuito de reciclado, incluyendo mayor información/educación para una adecuada separación de residuos</p> <p>Normativa: inclusión de porcentajes de reciclado en los plásticos puestos en el mercado</p> <p>Marco de Finanzas Sostenibles</p> <p>Apoyo político-institucional a la transformación (incluye reporting de emisiones en CIQyP)</p>
<b>Mediana complejidad</b> (impacto a 2030)	<p>Mejora de la Eficiencia energética (nuevas tecnologías y procesos)</p> <p>Energías renovables</p>	<p>Uso de biomasa, por ejemplo para el desarrollo de nuevos productos</p>	<p>Instrumentos de innovación</p> <p>Instrumentos de desarrollo (incluye</p>

Escenarios / Caminos / Rutas	Energía	Economía Circular y materias primas	Marco de Políticas
	<p>Hidrógeno (H<sub>2</sub> azul)</p> <p>Acuerdos de prácticas de Power to X</p>	<p>Nuevas tecnologías de proceso para química básica (incluye nuevos procesos catalíticos libres de CO<sub>2</sub>)</p> <p>Nuevos productos para la neutralidad GEI en otras ramas industriales</p> <p>Tecnologías de abatimiento de emisiones en sectores específicos, con alto potencial de reducción</p>	<p>financiamiento público / privado)</p> <p>Instrumentos de cambio climático como Derechos de emisión / Mercado de Carbono</p> <p>Ley Promoción y Estrategia Nacional Hidrógeno</p> <p>Infraestructura verde Captura y almacenamiento de carbono para hidrógeno azul</p> <p>Alianzas Público / Privadas I+D</p> <p>Estrategia Nacional Biomasa</p> <p>Normativa reducción progresiva de emisiones + Incentivos adecuación/recambio tecnológico</p> <p>Financiamiento sostenible</p>
<p><b>Alta complejidad</b> (impacto a 2050)</p>	<p>Hidrógeno (H<sub>2</sub> verde)</p> <p>Procesos de neutralidad GEI en otras ramas industriales</p>	<p>Captura de carbono</p> <p>Nuevos productos para la neutralidad GEI en otras ramas industriales</p> <p>Tecnologías innovadoras para la química básica</p>	<p>Políticas de cambio climático</p> <p>Alianzas Público / Privadas I+D</p> <p>Financiamiento sostenible Sostenibles</p>

## **Anexo I**

### **Unión Europea**

#### **Estrategia industrial para una Europa competitiva, ecológica y digital**

La visión de la Unión, plasmada en el Pacto Verde Europeo, es “Hacer de Europa en el 2050 una economía moderna, eficiente en el uso de recursos, y competitiva, bajo la premisa de la neutralidad climática”.

Se pretende una industria europea sostenible, con un estilo de gestión limpia y circular. Para impulsar la nueva Estrategia Industrial para Europa se propone el desarrollo de nuevos mercados de productos neutros para el clima, y se presenta un “Plan de Acción de Economía Circular” en busca de equilibrar el consumo de recursos con el crecimiento económico, salvaguardando la competitividad a largo plazo de la industria europea. El diseño para la sostenibilidad, el enfoque de ciclo de vida y la innovación tecnológica son pilares de la nueva estrategia, a la que deberá adaptarse la industria europea.

#### **Estrategia de Productos Químicos para la Sostenibilidad**

En este marco, la Unión Europea presentó también una Estrategia de Productos Químicos para la Sostenibilidad, que implica un enorme desafío para la industria química. Buscando hacer más verde y digitalizar la producción de químicos se propone:

- implementación de procesos y tecnologías industriales novedosos y limpios,
- priorización de la eficiencia energética,
- adopción de tecnologías digitales, e
- innovación química para reducir la huella ambiental de los procesos productivos.

#### **Estrategia para el Plástico**

La Estrategia europea para el Plástico presentada en enero de 2018, por su parte, tiene como objetivo transformar la forma en que se diseñan, producen, utilizan y reciclan los productos plásticos en Europa

Se busca, en este camino, hacer que el reciclaje resulte rentable para las empresas, a través del dictado de nuevas normas para envases a efectos de mejorar la reciclabilidad de los mismos y aumentar la demanda de contenido de plástico reciclado y la mejora de la recolección diferenciada de esta corriente de residuos.

Buscando, asimismo, frenar la proliferación de residuos de este material, se procedió a la puesta en vigencia de una Directiva sobre productos de plástico de un solo uso y artes de pesca, que, a partir del 3 de julio de 2021, prohíbe la comercialización de platos, cubiertos, sorbetes, palitos de globos y bastoncillos de algodón fabricados con plástico de un solo uso. Asimismo, esta medida se aplica a los vasos y a los envases de alimentos y bebidas de poliestireno expandido y a todos los productos de plástico oxodegradable.

También, se implementaron medidas para restringir el uso de microplásticos en productos y abordar y reducir la liberación involuntaria de microplásticos en el medio ambiente, a la vez que se busca promover los plásticos de base biológica, biodegradables y compostables

### **Propuesta para la Revisión de la Directiva sobre Emisiones Industriales**

En abril de 2022, la Comisión Europea presentó una Propuesta para la Revisión de la Directiva sobre Emisiones Industriales, a efectos de su actualización, procurando el cumplimiento del Objetivo del Pacto Verde Europeo de Cero Contaminación.

El Proyecto busca que las instalaciones industriales cumplan las condiciones establecidas en materia de emisiones, aplicando las «mejores técnicas disponibles» específicas de cada actividad, que son determinadas conjuntamente entre la industria, los expertos nacionales y de la Comisión y la sociedad civil.

**Procurando una sinergia entre la descontaminación y la descarbonización, la eficiencia energética formará parte integrante de los permisos y se tendrán sistemáticamente en cuenta las sinergias tecnológicas y de inversión entre la descarbonización y la descontaminación a la hora de determinar las mejores técnicas disponibles.**

Los Estados miembros dispondrán de dieciocho meses para transponer la Directiva a su legislación nacional, una vez que la misma haya sido adoptada por el Parlamento Europeo y el Consejo; y los operadores industriales dispondrán, respectivamente, de cuatro años para cumplirlas

### **Mecanismo de Ajuste de Carbono en Frontera**

En Julio del 2021, se publica en la Unión Europea la Regulación 2021/1119, **Ley del Clima**, que establece el marco para el logro de la neutralidad climática, imponiendo la reducción obligatoria de emisiones netas de GEIs en al menos un 55% al año 2030, comparado con los niveles de 1990, para llegar a las cero emisiones en la Unión Europea en el año 2050.

El paquete legislativo contiene 13 propuestas de medidas conocidas como Fit for 55, introduciendo una combinación de disposiciones en materia de fijación de precios, objetivos, estándares e incentivos. Entre ellas se propone la revisión de la Directiva del Régimen de Comercio de Derecho de Emisiones y su régimen de derechos de emisión a efectos de acelerar la reducción de asignaciones gratuitas, que deberían desaparecer en 2032. Esta Directiva tiene como objeto reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de la industria, limitando las emisiones de aquellas instalaciones de elevado consumo energético, que deben comprar Permisos de Emisión por cada tonelada de CO<sub>2</sub> arrojada a la atmósfera.

Por otra parte, se establece el **Mecanismo de Ajuste de Carbono en Frontera** con el objeto de evitar las fugas de carbono, e impulsar a los socios comerciales de la Unión a la adopción de objetivos e instrumentos enderezados a ese efecto. El Proyecto prevé la creación de un sistema, a semejanza de del mercado de carbón europeo, que permita el establecimiento para los productos importados, de un precio al carbono equivalente al precio pagado por los derechos de emisión de la Unión Europea.

Las compañías importadoras tendrán que presentar certificados de emisión de CO<sub>2</sub> de acuerdo a la intensidad de carbono de los productos que importen. En una fase inicial alcanzaría las

importaciones de hierro, acero, aluminio, electricidad y fertilizantes, entendiendo que estos productos representan el 55 % de emisiones con riesgo de fuga de carbono.

Se plantea la completa implementación del sistema en el año 2026. En la transición, entre comienzos del año 2023 y fines del año 2025, los importadores deberán informar las emisiones de CO2 contenidas en los productos, así como el precio del carbono que hubieran pagado en el extranjero.

Sobresale como desafío, la determinación del contenido de carbono de un producto importado, así como la facilitación del intercambio de información entre terceros países y la UE, acerca de los procesos productivos.

### **Hoja de ruta para la Industria Química en Europa hacia una Bio economía**

En el marco del Programa de Investigación e Innovación, Horizon 2020, se desarrolla y publica en el año 2019 un “Plan de Acción para la Industria Química en Europa hacia una Bio economía”. El mismo identifica las oportunidades y barreras generales para el desarrollo de productos químicos bio basados y elabora una Hoja de Ruta para cosméticos, pinturas y revestimientos, agroquímicos, tensioactivos, lubricantes, fibras sintéticas, solventes, adhesivos, plásticos y polímeros.

La Hoja de Ruta RoadToBio tiene como objetivo proporcionar una base empírica para la industria química de la UE en la que se puedan basar las futuras acciones de la industria, como así también el desarrollo las políticas necesarias para el cambio de paradigma. Consta de tres publicaciones diferentes: un plan de acción, la estrategia y una guía de compromiso.

La Hoja de Ruta aspira a **incrementar la proporción de materias primas biológicas o renovables al 25%**, del volumen total de materias primas de productos químicos orgánicos utilizadas por la industria química, **para el año 2030**. El objetivo del 25% fue fijado por el Consorcio de Industrias de Base Biológica (BIC) en la Agenda Estratégica de Innovación e Investigación de 2017

Se consigna que, para satisfacer las necesidades de la sociedad, la biomasa utilizada para los bioproductos químicos debe cumplir estrictos criterios de sostenibilidad, incluidos los relativos al cambio de uso de la tierra.

Se proponen medidas a corto, medio y largo plazo, entre 2019 y 2030, para hacer frente a los obstáculos identificados para cada grupo de productos. Asimismo, se determinan cuatro grupos de partes interesadas clave para aplicar las medidas recomendadas, a saber: Gobierno, Industria, Institutos Académicos y de Investigación y Organizaciones No Gubernamentales.

Varias de las acciones recomendadas requieren la colaboración entre partes interesadas; entre ellas, las acciones relacionadas con I+D y los proyectos a piloto que requieren la colaboración de gobierno, instituciones académicas y de investigación y la industria.

Se identifican asimismo varias asociaciones y ONG, que desempeñan o podrían desempeñar un papel en la promoción de los productos de base biológica, y se destaca el rol de los responsables políticos, tanto a nivel de la UE como de los Estados miembros, que juegan un rol fundamental en la formulación de las políticas y legislaciones necesarias para hacer avanzar la bioeconomía en Europa.

Se destaca, sin embargo, que las políticas o la legislación dedicadas específicamente a los productos de base biológica, son muy escasas y limitadas a la bioenergía, aunque los productos de base biológica y la biotecnología industrial han sido señaladas como mercado y tecnología prioritarios en el marco de las nuevas estrategias europeas.

El documento destaca, sin embargo, el desarrollo de estrategias relacionadas con la bioeconomía en varios Estados miembros y regiones de la UE.

Además de las barreras específicas de los distintos grupos de productos, abarcados por el documento, se explicita una gama más amplia de barreras generales que afectan a los productos de base biológica y a la bioeconomía en general, ofreciendo una visión amplia de las mismas y una propuesta de acciones para su superación.

Los obstáculos generales que impiden aumentar la cuota de productos biológicos en la industria química, son clasificados en seis categorías principales:

1. Acceso a la materia prima
2. Competencia con la industria fósil establecida
3. Obstáculos normativos
4. Barreras sociales
5. Mercados, finanzas e inversión
6. Investigación y desarrollo

Finalmente, en los Anexos del documento, se resaltan como **Hallazgos y Conclusiones** en materia de **Oportunidades de base biológica para la industria química** que:

Para el 85% de los productos petroquímicos analizados, se encontró al menos un punto de entrada para una sustancia química de base biológica en su cadena de valor, lo que significa que para la gran mayoría de los productos químicos hay posibilidades de sustituir total o parcialmente las materias primas fósiles por las de origen biológico.

En total, se identificaron más de 1.000 posibles puntos de entrada de base biológica en las cadenas de valor de 500 productos petroquímicos. La extrapolación de esta observación lleva a la conclusión de que cada cadena de valor de la industria química tiene en promedio dos puntos de entrada para la utilización de productos químicos de origen biológico.

Las plataformas de materias primas que resultaron más importantes de acuerdo al trabajo, fueron la del azúcar y la plataforma de la glicerina, responsables de la mayor parte de los bioproductos químicos relevantes, aclarándose que esa premisa no significa que los bioproductos químicos no puedan fabricarse a partir de otras materias.

### **Alemania**

La Hoja de Ruta de descarbonización de la industria química alemana “Trabajando por una industria química neutral en cuanto a gases de efecto invernadero” responde tanto a la preocupación de la sociedad alemana por la protección del clima, como a las políticas instrumentadas para dar respuesta a tal inquietud.

En este sentido, el gobierno alemán se ha comprometido con el objetivo de neutralidad climática para 2050, por lo que la industria química ha encargado a expertos que analicen las

posibilidades de descarbonización del sector para llegar a ser carbono neutral, y la forma de conseguirlo.

Se destaca en el documento, que gracias a procesos más eficientes y a la generación de energía con menos emisiones de CO<sub>2</sub>, la industria química alemana ya ha disminuido un 48% sus emisiones de gases de efecto invernadero, entre 1990 y 2017.

Se hace hincapié en el gran reto que supone el camino hacia la neutralidad climática, para la industria química, así como para otros sectores de consumo electrointensivos, subrayando, además, la relevancia de las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por el contenido de carbono de los productos del sector, en un mundo que avanza hacia la neutralidad en carbono.

Para el logro de los objetivos de protección del clima a largo plazo, para 2050, la industria se enfrenta a una transformación que durará décadas, donde las empresas deberán desarrollar alternativas sostenibles y aplicarlas invirtiendo en nuevas plantas considerando las tres dimensiones de la sustentabilidad, requiriendo tanto un entorno económico como un marco de política energética que haga posible este tipo de proyectos.

La Hoja de Ruta investiga las medidas y las tecnologías que necesita la industria química, las inversiones requeridas, y el horizonte de avance hacia la neutralidad climática que podría alcanzarse, además de describir los marcos políticos y económicos necesarios para apoyar este camino.

Se identifican tres escenarios:

- Ruta de Referencia -27%
- Ruta Tecnológica -61%
- Ruta de la Neutralidad 100%

### **Ruta de Referencia**

En la Ruta de Referencia, se considera que, si la industria sigue aumentando la eficiencia de sus plantas actuales y utilizando electricidad cada vez más baja en CO<sub>2</sub>, puede reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 27%, de 112,8 a 82,1 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, entre 2020 y 2050; lo que representa una disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero de alrededor del 80% desde 1990.

Se puntualiza que la huella de la industria química también se beneficia, en este escenario, del desmantelamiento progresivo de las centrales eléctricas de carbón y el desarrollo continuo de las energías renovables, que están reduciendo las emisiones de la producción general de electricidad, impactando en las emisiones de la industria.

En la misma línea, se destaca que las empresas están reduciendo el uso de petróleo y carbón en sus propias centrales eléctricas, y también en los segmentos de productos químicos básicos y especialidades químicas, lo que se traduce en un ahorro de energía de alrededor del 5%.

Se consideran asimismo los impactos positivos del avance en la implementación de la circularidad en la industria.

Se remarca, sin embargo, que después de 2030 los niveles de emisión sólo disminuirán lentamente, en virtud del agotamiento del potencial de reducción de emisiones mediante la optimización de procesos convencionales.

### **Ruta Tecnológica**

La reducción de los gases de efecto invernadero después de 2030 será significativamente mayor si la industria química alemana invierte fuertemente en nuevas tecnologías para productos químicos básicos, que impactarían significativamente en la reducción de las emisiones provenientes del uso de energía y de los procesos productivos del sector.

Subsistirían las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes del uso de recursos fósiles, como materias primas y para procesos de combustión, que podrían sin embargo ser parcialmente sustituidas por fuentes alternativas. En este sentido, se considera que la industria puede seguir avanzando en la descarbonización por medio de la mejora de los procesos de reciclaje mecánico y químico para la reutilización de plásticos como materia prima para la producción de productos químicos básicos.

En este camino, la industria podría reducir sus emisiones en un 61% entre 2020 y 2050, aclarándose, sin embargo, que el mismo no permitiría al sector lograr la neutralidad climática para 2050, aunque habría una reducción del 95 por ciento de sus emisiones en comparación con los niveles de 1990. Prácticamente las únicas emisiones que quedarían serían las de dióxido de carbono generadas por el contenido de carbono en los productos.

Se considera que la primera de las plantas de nueva generación podría instalarse alrededor de 2035, esperándose que las mismas podrían reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de la producción química, sobre todo a partir de principios de la década de 2040. Sin embargo, se destaca que, para esta transformación, se necesitarían enormes volúmenes de electricidad renovable: solo la industria química alemana necesitaría aproximadamente la cantidad total de electricidad renovable producida en Alemania en 2018 o el consumo actual de electricidad de toda la industria alemana.

Se hace hincapié en que las empresas tendrían que invertir fuertemente en la investigación y el desarrollo de procesos, necesitando financiación y apoyo del Estado en estos esfuerzos. Teniendo en cuenta los costos de inversión requeridos, la transformación del sector químico en procesos de baja emisión solo resultaría factible si estuviera respaldada por un marco político adecuado, además de un esquema de beneficios fiscales.

### **Ruta de Neutralidad**

Para lograr la neutralidad climática en la industria química alemana para 2050, habría que intensificar los esfuerzos descritos de la ruta tecnológica. En la Ruta de la Neutralidad, las tecnologías se aplican si su uso supone un ahorro de CO<sub>2</sub>, independientemente de su viabilidad económica. La misma requiere la sustitución de todos los procedimientos químicos básicos convencionales por procesos alternativos sin emisiones de CO<sub>2</sub>, entre 2035 y 2050, estimándose que las mayores reducciones de CO<sub>2</sub> no se verían hasta la década de 2040, una vez que las tecnologías tengan un impacto generalizado y el mix eléctrico de Alemania se haya descarbonizado ampliamente.

Se destaca nuevamente, como inconveniente que, por la nueva electrificación de procesos, la industria química alemana requeriría, a partir de mediados de la década de 2030, una cantidad mayor que toda la electricidad producida en Alemania en 2018; y que los costos también aumentarían significativamente en comparación con la segunda ruta.

### **Portafolio para la Ruta Tecnológica**

#### Procesos basados en electricidad

- Metanol a partir de hidrógeno electrolítico y CO<sub>2</sub>
- Amoníaco y urea a partir de H<sub>2</sub> electrolítico
- y CO<sub>2</sub> electrolítico
- Cracking calentado eléctricamente
- Reformado de vapor calentado eléctricamente
- Nafta sintética/metano a partir de H<sub>2</sub> electrolítico
- y CO<sub>2</sub>

#### Materias primas /Procesos Alternativos

- Reciclaje químico de plásticos (pirólisis, gasificación, despolimerización)
- Conversión termo-catalítica de biomasa en BTX
- Nafta sintética/metano a partir de biomasa
- Cocombustión con biomasa
- Pirólisis de metano

#### Procesos aguas abajo

- Etileno/propileno mediante la conversión de metanol en olefinas (MtO)
- BTX mediante la conversión de metanol en aromáticos (MtA)
- Olefinas a partir de nafta sintética y craqueo
- Olefinas a partir de metano sintético + acoplamiento oxidativo del metano

La Hoja de Ruta de la industria química alemana muestra que es tecnológicamente factible que la producción química en Alemania sea climáticamente neutral para el año 2050, por medio de nuevos métodos de circulación en circuito cerrado, la producción de hidrógeno sin CO<sub>2</sub> y el uso de CO<sub>2</sub> como materia prima.

Destaca, sin embargo, que la medida en que la industria química pueda realmente aprovechar este potencial técnico, investigando, desarrollando y escalando en el mercado procesos alternativos depende de múltiples factores, comenzando por su viabilidad económica.

Se puntualiza que los costos más elevados de estos procesos alternativos no podrán trasladarse a los consumidores, en vista de los precios del mercado mundial de los productos químicos básicos, por lo que las empresas sólo podrían transformarse para llegar a cero emisiones, si pudieran seguir siendo competitivas durante cada fase, contarán con un entorno adecuado y dispusieran de un suministro eléctrico renovable en cantidad suficiente y a un precio razonable.

Se resalta finalmente, que el régimen de desgravación y la normativa sobre fugas de carbono vigentes, no serán suficientes por sí solos para crear una electricidad competitiva. El sector político deberá trabajar en la implementación de medidas para mantener bajos los costos de la electricidad para la industria, además de apoyar la transición del sector con financiación.

#### **Condiciones políticas para acelerar la disponibilidad de nuevos procesos**

##### Disponibilidad de electricidad renovable asequible

Los nuevos procesos de bajas emisiones en el segmento de la química básica sólo son posibles si se dispone de la electricidad necesaria, de bajo costo. Cuanto antes se reduzcan las

emisiones de CO<sub>2</sub> de la producción de electricidad en Alemania, más rápido podrán los nuevos procesos llevar a una reducción de CO<sub>2</sub>.

#### Apoyo a las nuevas tecnologías

Los nuevos procesos deben promoverse en todas las fases, desde la investigación y desarrollo hasta las plantas de demostración e implantación de plantas a gran escala. Su lanzamiento al mercado puede acelerarse por medio de subvenciones estatales a las inversiones.

#### Marco político

Se expresa que el bajo costo de las materias primas tiene un impacto positivo en la viabilidad económica de los nuevos procesos, citando como ejemplo que la aplicación de determinadas políticas, como exenciones impositivas, entre otras que aporten competitividad, podrían influir en los precios de suministro del hidrógeno de bajas emisiones.

De la misma forma, se considera que las nuevas tecnologías deberían ser reconocidas como avances en las regulaciones, en lugar de estar sujetas a obstáculos adicionales.

Finalmente se resalta que Alemania y la UE deben trabajar por un acuerdo internacional de protección del clima para crear condiciones competitivas comparables para la industria. A falta de una normativa global, las medidas de fuga de carbono existentes deberían mantenerse y mejorarse.

### **Francia**

En el año 2021, el Ministerio de Transición Ecológica de Francia publicó la Hoja de Ruta de descarbonización para el sector químico, estableciendo una meta de reducción de emisiones del 26 % para 2030, en comparación con 2015.

La hoja de ruta fija como objetivos:

- mejora de la eficiencia energética con una reducción esperada de -1,8 MtCO<sub>2</sub> eq de emisiones anuales de GEI entre 2015 y 2030),
- reducción de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) (-0,8 MtCO<sub>2</sub> eq)
- reducción de las emisiones de hidrofluorocarbonos (HFC) (-0,9 MtCO<sub>2</sub> eq) y la
- producción de calor con bajas emisiones de carbono (-1,4 MtCO<sub>2</sub> eq, a partir de biomasa y -0,8 MtCO<sub>2</sub> eq, a partir de combustibles sólidos recuperados - SRF)

El documento describe los procesos y tecnologías requeridas para cada impulsor de descarbonización del sector, que en materia de Eficiencia energética se enfocan en la recuperación de calor residual y la sustitución de equipos al final de su vida útil.

En cuanto al calor proveniente de biomasa, se puntualiza la necesidad de garantizar la disponibilidad del recurso combustible, proponiendo el autoconsumo in situ de biogás y energía solar térmica; y la conexión de las plantas industriales a plantas de conversión de residuos en energía.

En relación a la reducción de N<sub>2</sub>O, se pretende el despliegue de nuevas instalaciones; así como la implementación de nuevas tecnologías catalíticas.

En materia de hidrofluorocarbonos, el objetivo es desarrollar nuevos refrigerantes con menor PCA (Poder de Calentamiento Global) para sustituir a los HFC de alto PCA.

En materia de H2 bajo en carbono, se destaca que el Programa Plurianual de Energía de 2014 estableció el objetivo de alcanzar de un 20 a un 40% de hidrógeno bajo en carbono en el consumo industrial de hidrógeno para el año 2029. El potencial de descarbonización a través de la producción de hidrógeno bajo en carbono entre 2015 y 2030, en el sector químico, se estima entre el 20%, el 33% o el 40% según diferentes escenarios planteados.

Se refiere el documento asimismo a la existencia de proyectos de investigación para aplicar tecnologías de Captura y Almacenamiento de Carbono en la zona portuaria de Val de Seine.

En materia de electrificación de procesos, por su parte, se esperan reducciones a partir de la aplicación de tecnologías tales como la recompresión mecánica de vapor, las bombas de calor y los hornos eléctricos.

## EE.UU

La "**Hoja de ruta para la descarbonización industrial**" fue presentada por el Departamento de Energía de EE.UU. La misma identifica cuatro caminos clave para reducir las emisiones industriales estadounidenses por medio de la innovación, constituyendo una agenda para que el gobierno, la industria y otras partes interesadas trabajen juntos para acelerar la reducción de emisiones, a la vez que se posiciona al sector industrial estadounidense como líder mundial en innovación.

La hoja de ruta se enfoca en los cinco sectores industriales que más CO2 emiten y en los que la adopción de tecnologías de descarbonización industrial podría tener un mayor impacto:

1. refinación de petróleo
2. productos químicos,
3. hierro y acero,
4. cemento y
5. alimentos y bebidas.

Estas industrias representan aproximadamente el 51% de las emisiones de CO2 relacionadas con la energía en el sector industrial de Estados Unidos y el 15% de las emisiones totales de CO2 de toda la economía estadounidense.

En relación a la **fabricación de productos químicos** se plantea:

- Desarrollar soluciones de calentamiento de procesos de bajo presupuesto térmico y mejorar la eficacia del uso de la energía térmica para aumentar la eficiencia energética de los sistemas completos
- Expandir reacciones avanzadas, sistemas catalíticos y de reacción para mejorar su desempeño, además de reducir las emisiones de carbono y mejorar la eficiencia energética
- Electrificar procesos y utilizar hidrógeno, biomasa o residuos como combustible y materia prima para la fabricación de productos químicos.
- Mejorar la eficiencia de los materiales y aumentar su circularidad

Por su parte, en relación al proceso de **Refinamiento de petróleo**, se hace hincapié en las emisiones de CO<sub>2</sub> de cinco procesos, grandes consumidores de energía:

- a) el hidrocraqueo,
- b) la destilación atmosférica,
- c) el craqueo catalítico,
- d) el reformado de metano al vapor y
- e) el reformado catalítico regenerativo.

Tales procesos representan las oportunidades de I+D más costo efectivas para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Para ello se propone:

- Mejorar la eficiencia energética, tanto en los procesos como en la generación de vapor y energía in situ
- Reducir la huella de carbono de las fuentes de energía y de las materias primas utilizando energía fósil con menos carbono e introduciendo fuentes bajas en carbono fósil, tales como calor y electricidad nuclear, electricidad limpia, hidrógeno limpio y biocombustibles.
- Capturar CO<sub>2</sub> para almacenamiento o utilización

La Hoja de ruta identifica **cuatro pilares tecnológicos clave** para reducir significativamente las emisiones de los cinco subsectores estudiados:

1. la eficiencia energética;
2. la electrificación industrial;
3. los combustibles, las materias primas y las fuentes de energía bajas en carbono, y
4. la captura, utilización y almacenamiento de carbono.

Estos pilares son aplicables a todos los subsectores industriales y tienen la capacidad de ofrecer reducciones en el corto plazo y reducciones futuras, a medida que la intensidad de las emisiones de GEI de la red eléctrica disminuyen, las nuevas tecnologías se desarrollan y se aborda el tratamiento de las fuentes de emisiones difíciles de eliminar.

Eficiencia energética: La eficiencia energética es una estrategia de descarbonización fundamental y transversal, y es la opción más costo efectiva para reducir las emisiones de GEI a corto plazo. Los esfuerzos de descarbonización incluyen:

- Enfoques estratégicos de gestión de la energía para optimizar el rendimiento de los procesos industriales a nivel sistémico.
- Gestión de sistemas y optimización del calor térmico procedente de procesos productivos, calderas y fuentes combinadas de calor y electricidad
- Producción inteligente y análisis de datos avanzados para aumentar la productividad energética en los procesos de fabricación

Electrificación industrial: aprovechamiento de los avances en electricidad con bajas emisiones de carbono, tanto de la red como de fuentes de generación renovable in situ, incluyendo:

- Electrificación del calor en procesos mediante inducción, calor radiativo o bombas de calor avanzadas
- Electrificación de procesos de alto rango de temperatura, como los de la fabricación de hierro, acero y cemento.
- Sustitución de procesos térmicos por procesos electroquímicos

Utilización de Combustibles, materias primas y fuentes de energía bajas en carbono: la sustitución de combustibles y materias primas con bajo o nulo contenido en carbono reduce las emisiones asociadas a la combustión en los procesos industriales. Los esfuerzos de descarbonización incluyen:

- Desarrollo de procesos flexibles en materia de combustibles
- La integración de combustible de hidrógeno y materias primas de hidrógeno en aplicaciones industriales
- El uso de biocombustibles y materias primas biológicas

Captura, utilización y almacenamiento de carbono: estrategia de capturar del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) generado en una fuente puntual y su utilización para fabricar productos de valor añadido, o su almacenamiento a largo plazo para evitar su liberación. Se incluye:

- Absorción química de CO<sub>2</sub> post combustión
- Desarrollo y optimización de la producción de materiales avanzados de captura de CO<sub>2</sub> que mejoren la eficiencia y reduzcan el costo de captura
- Desarrollo de procesos para utilizar el CO<sub>2</sub> capturado para fabricar nuevos materiales

#### **Principales recomendaciones de la Hoja de Ruta:**

Avanzar en la fase inicial de I+D, fomentando la ciencia aplicada necesaria para conseguir emisiones netas de carbono nulas en 2050.

Invertir en múltiples estrategias de proceso, continuando en paralelo con la electrificación, la eficiencia, la adopción de combustibles bajos en carbono, la captura y utilización de carbono y otros enfoques alternativos.

Escalar a través de proyectos piloto, para acelerar, a la vez que reducir el riesgo del despliegue de las nuevas tecnologías.

Abordar el calentamiento de los procesos, ya que la mayoría de las emisiones industriales proceden del uso de combustibles para generar calor.

Integrar soluciones, centrándose en el impacto sistémico del uso de tecnologías de reducción del carbono en la cadena de suministro.

Modelado y análisis de sistemas, extendiendo el uso del análisis de ciclo de vida y análisis económico tecnológicos

### **Japón**

En diciembre de 2021, el Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón presenta la Hoja de Ruta Tecnológica para la "Transición Financiera" en el Sector Químico, documento que fue elaborado mediante el debate mantenido con expertos en tecnología, expertos en finanzas y representantes de los operadores del sector químico.

#### **Objetivos y Posicionamiento**

La hoja de ruta tecnológica está diseñada para servir de referencia a las empresas químicas de Japón, a la hora de investigar e implementar medidas contra el cambio climático, utilizando la financiación de transición disponible.

Su objetivo es, asimismo, ayudar a los Bancos, las sociedades de valores y los inversores a evaluar la estrategias y enfoques de descarbonización de los diferentes fondos.

El objetivo final de la Hoja de Ruta Tecnológica es lograr la neutralidad de carbono en 2050, proporcionando previsiones de tecnologías de descarbonización, y señalando la oportunidad en que se producirá el despliegue de las mismas, en base a la información disponible actualmente. Las tecnologías para lograr la neutralidad del carbono en la industria química no se encuentran establecidas, a la fecha, por lo que los sectores público y privado deberán colaborar para su desarrollo con el fin de alcanzar la neutralidad de carbono en 2050.

Mientras se espera al despliegue de esas tecnologías, durante el periodo de transición, entre 2030 y 2040, resultará esencial continuar avanzando en Investigación y desarrollo de las mismas, además de profundizar los esfuerzos de ahorro de energía.

### **Tendencias hacia la neutralidad en carbono**

Al significativo uso de calor en los procesos de fabricación del sector químico, deben sumarse las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de las materias primas. Es por ello que las medidas necesarias para lograr la neutralidad climática, deben alcanzar tanto al combustible como a las materias primas.

Una forma que podría adoptar la estructura de producción de la industria química hacia la neutralidad climática en 2050, sería un viraje hacia métodos innovadores como la **captura y utilización de carbono**, así como la utilización de **hidrógeno**.

Por otra parte, los **gases residuales deberían ser utilizados como materia prima**.

Mientras se modernizan los hornos de craqueo de nafta, es necesario considerar el CO<sub>2</sub> como un recurso y trabajar en el **cambio de materias primas para antes de 2050**. Debe promoverse el cambio de materias primas mejorando el rendimiento de los procesos (MTO, ETO) que producen etileno y propileno a través de materias primas químicas como el metanol y el etanol, a partir de la producción de hidrógeno por fotosíntesis artificial, una tecnología que está siendo desarrollada únicamente por empresas japonesas.

La energía, utilizada principalmente en forma de electricidad y vapor durante los procesos, debe descarbonizarse para el 2050 mediante la mejora de la **eficiencia y la utilización de energías renovables**.

En cuanto a los métodos de disposición y reciclado, alrededor del 84% de los plásticos generados anualmente en Japón se recicla, utilizándose el 60% de los mismos como fuente de calor para la generación de energía, mediante la incineración de residuos (reciclaje térmico). Los mismos generan una emisión de 16 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año, por lo que sería importante la utilización de **tecnología de reciclaje químico que permitiría la reducción de la producción de materias primas derivadas del crudo**, a la par que contribuirá a reducir las emisiones de la industria química en su conjunto.

Reducir el uso de energía para la incineración de residuos plásticos y ampliar la circularidad por medio del reciclaje químico, requiere el desarrollo de catalizadores de alto rendimiento para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la mitad de las producidas con los métodos convencionales.

El documento aborda las tendencias de los mayores productores químicos del mundo que se encuentran avanzando hacia la consecución de la neutralidad climática. Resalta los estudios desarrollados en Europa y EE.UU. para reducir el CO<sub>2</sub> mediante la utilización de calentamiento eléctrico con electricidad de origen renovable de bajo costo como fuente de calor para los hornos de craqueo de nafta mediante el uso de catalizadores, entre otros.

El documento expone las iniciativas de diferentes compañías en el mundo, a saber:

**BASF:** Producción de químicos básicos mediante un craqueador de vapor calentado eléctricamente; Producción de hidrógeno libre de CO<sub>2</sub> por electrólisis de agua y por pirólisis de metano; Inversión en proyectos de energía eólica y Captura y utilización de carbono.

**DOW:** Producción de químicos básicos mediante craqueo catalítico fluidizado por deshidrogenación y Fomento del uso de energías renovables

**LG Chemical:** Introducción de 100% de energía renovable y Captura y Utilización de Carbono

**INEOS:** Desarrollo de un combustible limpio de hidrógeno y Cambio de materias primas de hidrocarburos a materias primas biológicas

**SINOPEC** Desarrollo de energías limpias (gas natural, biomasa, etc.) y Captura y Utilización de gas metano

### **Dirección para la descarbonización en Japón**

La industria petroquímica aspira a ser neutra en carbono en Japón mediante el cambio de fuentes de calor, el cambio de materias primas y mediante la circularidad.

Se destaca la necesidad de cooperación con los gobiernos locales y otros sectores industriales, a efectos de promover una economía circular, y se entiende necesaria la utilización de la tecnología de Captura y Utilización de Carbono.

### **Métodos para descarbonizar las principales fuentes de emisión**

Productos Básicos: Utilización de tecnologías de ahorro de energía, Descarbonización de la fuente de calor hornos de craqueo de nafta y Cambio de materias primas utilizando fotosíntesis artificial, entre otros.

Productos derivados: Cambio de combustible y electrificación para calentamiento y uso de energía

Productos finales: Utilización de tecnologías de ahorro de energía, Cambio de combustible y electrificación para calentamiento y uso de energía

Reciclado: Expansión del reciclado químico, Mejora de la eficiencia del reciclado de materiales y desarrollo de procesos de baja emisión de carbono

### **Calendario de despliegue de tecnologías**

#### Hornos de craqueo de nafta:

- BPT (instalaciones de producción de etileno (ya implementada),
- Cambio de combustible por gas natural, (ya implementada),
- Cambio de combustible por amoníaco, hidrógeno, (2030)
- Utilización del metano de los gases de escape como materia prima (2040)

## Cambio de materia prima por biomasa

### Químicos básicos

- Uso de la biomasa para producir materias primas para productos químicos como el metanol y etanol, o productos químicos básicos como etileno, propileno y BTX (ya implementada)

### Polímeros y materias primas

- Producción de biopolímeros y sus materias primas monoméricas utilizando biomasa (2030)
- Cultivo de plantas para obtener materias primas biológicas (2030)

### Cambio de materia prima por biomasa + captura de CO<sub>2</sub>

- Aplicación de la Captura y Secuestro de Carbono cuando se utiliza biomasa como producto químico (incluyendo BECCS, etc.) (2020)

### Producción de metanol a partir de hidrógeno y CO<sub>2</sub>

- Producción de metanol, utilizando hidrógeno y CO<sub>2</sub> como materias primas (2030)

## MTO · ETO

- Producción de olefinas (etileno, propileno, etc.) a partir de metanol y etanol (2030)

### Producción de hidrocarburos como olefinas a partir de CO<sub>2</sub>

- Producción de hidrocarburos mediante electrólisis y síntesis de CO<sub>2</sub> (2030)

### Producción de productos químicos funcionales con CO<sub>2</sub> como materia prima

- Producción de policarbonato, materias primas de poliuretano, DMC, etc. a partir de CO<sub>2</sub> (2030)

### Producción de metano a partir de CO<sub>2</sub>

- Metanización con hidrógeno (2020)

## Fotosíntesis artificial

- Fotosíntesis artificial para producción de hidrógeno (2040)

## Productos finales

### Tecnología de producción de alta eficiencia

- Producción de químicos funcionales de forma continua mediante un método de flujo en lugar del método convencional por lotes (2020)

### Materiales ligeros y reforzados (nanofibras de celulosa, etc.)

- Fabricación de materiales ligeros reforzados para automóviles y otras aplicaciones utilizando varias tecnologías de compuestos de CNF. Tecnologías que contribuyen a la reducción de los materiales derivados del petróleo (2020)

## Tecnología para controlar N<sub>2</sub>O, etc.

- Tecnología para el control del N<sub>2</sub>O (tecnología para controlar los GEI distintos del CO<sub>2</sub>) en el tratamiento de gases de escape y tratamiento de gases de semiconductores; aguas residuales tratamiento de lodos, residuos y biomasa sector agrícola, etc. **(2035)**

### Reciclado

#### Reciclado de materiales

- Producción de productos de plástico, etc. a partir de residuos de plástico (parcialmente implementada)

#### Reciclado químico Residuos de plástico

- Producción de olefinas a partir de residuos plásticos por gasificación, licuefacción descomposición térmica, etc (2030)

#### Reciclado químico. Residuos de caucho

- Producción de olefinas a partir de residuos de caucho por gasificación, licuefacción
- descomposición térmica, etc. (2040)

El documento concluye que la neutralidad del carbono se alcanzará en Japón en 2050 mediante la introducción de tecnologías innovadoras como la fotosíntesis artificial, además de mejoras continuas en materia de ahorro y eficiencia energética, cambio de combustible y aumento del reciclaje.

Se destaca asimismo que la comercialización de tecnologías bajas en carbono y de descarbonización en la industria química, dependerá asimismo de otros factores, tales como la descarbonización de las fuentes de energía, el suministro de hidrógeno y la implementación de la Captura y Almacenamiento de Carbono. **La neutralidad del carbono en el sector químico se logrará en coordinación con otros sectores.**

Se destaca, asimismo, que, adicionalmente, los esfuerzos para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> pueden incluir la utilización de créditos de carbono y la compra de productos de compensación de carbono, sin limitarse a las tecnologías incluidas en la hoja de ruta.

### Towards a Net Zero Chemical Industry (2022) **World Economic Forum (WEF)**

La Iniciativa Tecnologías de Bajas Emisiones en Carbono tiene como objetivo acelerar la transición de la industria química hacia el carbono cero para el año 2050. Dirigida por funcionarios de las principales industrias químicas, se centra en la colaboración interna y externa del sector para acelerar la maduración de las tecnologías bajas en carbono seleccionadas y explorar oportunidades para la implementación de proyectos en 5 áreas en las que se enfocan

**Utilización de Biomasa** (sustitución de los combustibles fósiles por biomasa derivada de la agricultura, la silvicultura, residuos y subproductos)

**Captura y utilización de carbono** (captura de las corrientes de CO<sub>2</sub> de procesos industriales y utilización de carbono como materia prima para productos o para transporte de energía (hidrógeno))

**Electrificación** (asumiendo una generación eléctrica baja en carbono, sustitución de combustibles fósiles con procesos químicos calentados con electricidad baja en carbono)

**Producción alternativa de hidrógeno** (producción convencional con captura de hidrógeno o hidrógeno verde a partir de electricidad renovable)

**Procesamiento de residuos** (reciclaje de residuos plásticos con el objeto de reducir la cantidad de materia prima fósil)

Se hace hincapié en que el cambio de modelo de negocio y operaciones requiere una importante inversión que depende, en gran medida, de un marco político y un entorno regulatorio que lo habiliten. Destaca, sin embargo, la disparidad y diferencia de ambiciones entre países.

Se analizan en el documento **7 jurisdicciones** (China, la Unión Europea, Japón, Arabia Saudita, Emiratos Árabes, Reino Unido y Estados Unidos), seleccionadas de acuerdo a criterios relacionados con la importancia económica del sector (grandes economías con significativa presencia de la industria química), proximidad de la materia prima, existencia de infraestructura, disponibilidad presente o en desarrollo de infraestructura de energía renovable/hidrógeno, así como los esfuerzos y establecimiento de metas progresivas de descarbonización en las jurisdicciones analizadas.

Se consideran a efectos del trabajo **6 grupos de políticas que podrían facilitar el cambio a lo largo de la cadena de valor, así como en los comportamientos y acciones de los grupos de interés**, entendiendo que las mismas podrían afectar significativamente el desarrollo y escalamiento de tecnologías de emisiones bajas en carbono:

### **1. Incentivos y Objetivos**

El establecimiento de objetivos climáticos y de los incentivos correctos son los conductores principales hacia una industria química cero carbono. El análisis considera regulaciones específicas en materia de:

- a) Gases de Efecto Invernadero
- b) Mercados Voluntarios de Carbono,
- c) Precio de los Combustibles Fósiles,
- d) Volumen de demandas por incremento de la acción climática y
- e) Mecanismos de fijación de precio de carbono

Se entienden como grandes desafíos: la creación de condiciones de igualdad de oportunidades; la forma de evitar la fuga de carbono (relocalización de operaciones en jurisdicciones carentes de rigurosos precios del carbono); y el establecimiento de incentivos para la concreción de las inversiones requeridas.

### **Tecnologías e Infraestructura**

Los principales factores que facilitan el desarrollo, la ampliación y el despliegue de las tecnologías bajas en emisiones de carbono, están relacionados con la tecnología y las infraestructuras, por lo que el trabajo analiza: a) las medidas reglamentarias que impiden el

cambio a alternativas con bajas emisiones de carbono (como la falta de criterios claramente definidos para la clasificación de la biomasa como sostenible); y b) la disponibilidad de las infraestructuras físicas necesarias, como gasoductos, redes de transmisión de energía y suministro de energía renovable.

### **Apoyo y capacitación**

La transformación de la industria química de las tecnologías convencionales hacia la utilización de tecnologías bajas en emisiones de carbono, requiere significativas inversiones de capital y mayores costos de operación, lo que repercute en la competitividad de los productos, disminuyendo el atractivo a la vista de los potenciales inversores.

Se entiende que los responsables políticos pueden influir en la atracción de las inversiones requeridas. Este tipo de apoyo se analiza en el documento evaluando: a) el apoyo directo a los proyectos de tecnologías bajas en emisiones de carbono b) el apoyo indirecto, a través de incentivos fiscales para la producción baja en carbono (impacto en los resultados); y c) las directrices de financiamiento sostenible y estándares de reporte y regulaciones en materia de emisiones de GEI

### **Mercados y demanda**

Dado que los productos con bajas emisiones de carbono tendrán temporalmente un mayor costo, en comparación con sus homólogos convencionales, la creación y el crecimiento de los mercados para los productos verdes resulta vital para el lanzamiento sostenible de las tecnologías bajas en emisiones de carbono.

Esta investigación consideró, entre otras, las acciones de compra privada, tal como la presión del mercado por los plásticos no fósiles, y de compras públicas.

### **Colaboración e innovación**

Los retos técnicos y financieros a superar para desplegar las TBEC requieren políticas de apoyo a la innovación y una fuerte colaboración entre los actores de la industria y los sectores público y privado. El documento analiza en esta línea, la existencia de plataformas público-privadas, la protección de la propiedad intelectual y los aspectos legales de la competencia.

### **Advertencias e inhibidores**

Deben considerarse otros posibles obstáculos para el despliegue de las TBEC, más allá de la falta de habilitadores políticos. El documento evalúa, entre otros, el riesgo de que avancen demandas en la Justicia que amenazan el despliegue de las TBEC; y el comportamiento de la opinión pública y movimientos de protesta que podrían constituir un obstáculo para las nuevas tecnologías y proyectos relacionados, como gasoductos de CO<sub>2</sub> o nuevos parques eólicos.

## **Hoja de Ruta Global para el Sector Energético. Carbono neutral para 2050**

La **Hoja de Ruta Global para el Sector Energético**, elaborada por la Agencia Internacional de Energía, plantea un mundo carbono neutral para el año 2050.

Se visualiza un sector energético dominado por renovables, donde la demanda mundial de energía en 2050 es aproximadamente un 8% menor que la actual, pero sirve a una economía con un tamaño mayor al doble y a una población con 2.000 millones más de personas.

El uso más eficiente de la energía, la eficiencia de los recursos y los cambios de comportamiento se combinan para compensar el aumento de la demanda de servicios energéticos a medida que la economía mundial crece y el acceso a la energía se extiende.

**En lugar de los combustibles fósiles, el sector energético se basa en gran medida en las energías renovables.** Dos tercios del suministro total de energía en 2050 proceden de la energía eólica, solar, bioenergética, geotérmica e hidráulica. La energía solar se convierte en la mayor fuente, representando una quinta parte del suministro energético. La capacidad solar fotovoltaica se multiplica por 20 de aquí a 2050, y la eólica por 11

La neutralidad carbónica implica un enorme descenso en el uso de combustibles fósiles. Se reducen de casi cuatro quintas partes del suministro total de energía actual a algo más de una quinta parte en 2050. **Los combustibles fósiles que quedan en 2050 se utilizan en bienes en los que el carbono está incorporado en el producto, como los plásticos, en instalaciones equipadas con Captura y Almacenamiento de Carbono, y en sectores donde las opciones tecnológicas de bajas emisiones son escasas.**

La electricidad representa casi el 50% del consumo total de energía en 2050. Desempeña un papel clave en todos los sectores, desde el transporte y los edificios hasta la industria, y es esencial para producir combustibles de bajas emisiones, como el hidrógeno. Para lograrlo, la generación total de electricidad aumenta más de dos veces y media entre hoy y 2050. Al mismo tiempo, no deberían tomarse nuevas decisiones de nuevas centrales de carbón no reducido, se eliminan las centrales de carbón menos eficientes antes de 2030 y el resto de las plantas de carbón que aún están en uso para 2040 se modernizan. En 2050, casi el 90% de la generación de electricidad procede de fuentes renovables, con la eólica y la solar fotovoltaica representando, en conjunto, casi el 70%. El resto procede mayormente de energía de origen nuclear.

Las emisiones de la industria, el transporte y los edificios tardan más en reducirse. Reducir las emisiones de la industria en un 95% de aquí a 2050 implica un gran esfuerzo de construcción de nuevas infraestructuras.

**Después de un rápido proceso de I+D, proyectos demostrativos y el despliegue inicial, de acá al 2030, el mundo debe poner en marcha las nuevas tecnologías. Las plantas industriales pesadas se equipan con CCUS, plantas industriales basadas en hidrógeno y se añaden electrolizadores en instalaciones industriales.**

## Cambo Climático

### Marco Normativo

**Ley 24 295/1994** Ratifica la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Asume compromiso de informar Inventario Nacional de GEIs y Programas nacionales de mitigación y adaptación

**Ley 25438/2001** Ratifica Protocolo de Kyoto

**Ley 27270/2016** Aprueba el Acuerdo de Paris. Compromiso de presentación y actualización de Contribuciones Nacionales

**Ley 27520/2019** de Presupuestos mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global. Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar acciones, instrumentos y estrategias adecuadas de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en todo el territorio nacional en los términos del artículo 41 de la Constitución Nacional.

La norma promueve el desarrollo de estrategias de adaptación, mitigación y reducción de gases de efecto invernadero en el país, que formarán parte de sendos Planes Nacionales de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.

La planificación a elaborar, por su parte, deberá contener, entre otras, medidas y acciones enderezadas al:

- establecimiento de metas mínimas de reducción o eliminación de emisiones,
- utilización progresiva de energías renovables,
- implementación de medidas para fomentar la eficiencia y autosuficiencia energética,
- promoción de la generación distribuida de energía eléctrica, asegurando su viabilidad jurídica,
- diseño y promoción de incentivos fiscales y crediticios a productores y consumidores para la inversión en tecnología, procesos y productos de baja generación de gases de efecto invernadero.
- Fomento de la implementación de prácticas, procesos y mejoras tecnológicas que permitan controlar, reducir o prevenir las emisiones de gases de efecto invernadero en las actividades relacionadas con el transporte, la provisión de servicios y la producción de bienes desde su fabricación, distribución y consumo hasta su disposición final.

La ley promueve la convocatoria a procesos de participación entre todos los involucrados y actores interesados, que conduzcan a la definición de las mejores acciones de adaptación y mitigación al Cambio Climático

**Resolución 447 / 2019** Secretaria de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Declara concluida la etapa de elaboración del primer plan nacional de adaptación y mitigación al cambio climático, que tiene como objeto avanzar en el cumplimiento de los objetivos asumidos en el acuerdo de Paris, y los planes de acción nacionales sectoriales de energía, transporte, agro, industria, salud, infraestructura y territorio, y bosques.

## Plan Nacional de Industria y Cambio Climático

### Aclaraciones previas

A efectos de esta Consultoría, se detallan únicamente las medidas de mitigación contenidas en el Plan Nacional de Industria y Cambio Climático, que resultan aplicables al sector objeto del trabajo.

Según el propio Plan consigna, la identificación de las principales actividades y subactividades que emiten GEI dentro de cada sector del inventario constituyó la base para la planificación de las medidas de mitigación asociadas al mismo, aclarándose, por otra parte, que las emisiones asociadas al consumo de electricidad del sector industrial no fueron incluidas en virtud de que las mismas se encuentran comprendidas en el Plan sectorial de Energía

Correspondiendo a la Industria química el 15% de las emisiones del sector industrial, el Plan reconoce como subsectores de mayor emisión, la:

1. Producción de amoníaco
2. Producción fluorquímica
3. Producción petroquímica y de negro de humo
4. Producción de ácido nítrico
5. Producción de ceniza de sosa
6. Producción de carburo

El Plan incluye emisiones provenientes de la fabricación de amoniaco, ácido nítrico, caprolactama, carburo, dióxido de titanio, productos petroquímicos y fluoroquímicos, entre otros.

El Plan Nacional de Industria y Cambio Climático **se enmarca en el Plan Nacional de Producción**, que apunta al desarrollo productivo en el país. En este contexto, el PNICC tiene como principal objetivo **reducir las emisiones de GEI, promoviendo el crecimiento y el desarrollo de la industria nacional a partir de la planificación de un conjunto de medidas y acciones focalizadas en ejes relacionados con la eficiencia energética, las energías renovables, la economía circular y la captura de gases**

### Visión Plan Nacional de Industria y Cambio Climático

Para el año 2030, la Argentina habrá implementado políticas, acciones y medidas para el desarrollo productivo nacional, promoviendo la eficiencia energética y mejorando la competitividad, impulsando un crecimiento productivo de manera limpia y sostenible, logrando una reducción sustancial de las emisiones de GEI y mecanismos de adaptación que reduzcan la exposición al riesgo y la vulnerabilidad de los sistemas productivos

Las medidas y acciones de mitigación consideradas en la Contribución Nacional en este sector se estructuran en cuatro ejes centrales:

1. eficiencia energética
2. energías renovables,
1. economía circular y
2. captura de gases.

**Las medidas de mitigación propuestas, en su conjunto, permitirían una reducción de emisiones para el año 2030 de 6,4 MtCO<sub>2</sub> eq**

#### Medidas aplicables al sector Químico y Petroquímico

##### **Eficiencia energética**

- **Reemplazo de motores industriales existentes.** Reemplazo de motores industriales existentes clase IE1 por otros de mayor eficiencia, clase IE3, de acuerdo al etiquetado de la Unión Europea y variadores de velocidad en la industria  
El objetivo de esta medida a 2030 consiste en alcanzar un 82 % de motores con eficiencia clase IE3, lo que conlleva una reducción de 2,49 MtCO<sub>2</sub>eq. El objetivo adicional es incorporar variadores de velocidad a un 30 % de los motores, incrementando las reducciones en 1,74 MtCO<sub>2</sub>eq, alcanzando un total de 4,23 MtCO<sub>2</sub>eq.

##### Necesidades y barreras

- a) Falta de conocimiento de los usuarios de niveles de eficiencia y tipo de motores.
- b) Poco acceso de las pymes a información disponible sobre líneas de financiamiento para proyectos de eficiencia energética.
- c) Escaso desarrollo de la industria nacional en la producción de motores.
- d) Marco legal impositivo que fomente la eficiencia energética.

##### Instrumentos y herramientas de implementación

- a) Campañas de difusión de alternativas y ahorros derivados.
- b) Manual de buenas prácticas.
- c) Marco regulatorio técnico para incentivar instalación con estándares mínimos. Herramientas financieras para incentivar recambio tecnológico y la producción nacional.
- d) Aportes para monitoreo del desempeño para incentivar la instalación de nueva tecnología.
- e) Mayor difusión y facilitación de acceso a programas dirigidos a las industrias.
- f) Creación de fideicomiso con subsidio de tasa, dentro de la ventanilla única que tiene el Ministerio de Producción y Trabajo.
- g) Plan canje.

##### Financiamiento

FIEE: Fondo de Inversión de Eficiencia Energética (BICE).

##### Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- a) Ventas de motores por clase de eficiencia.
  - b) Ventas de variadores de velocidad.
  - c) Balances de energía útil en industrias.
- **Recambio de luminarias industriales.** Incluye el recambio de sistemas de iluminación por modelos de mayor eficiencia, principalmente iluminación LED.

El objetivo de esta medida a 2030 consiste en alcanzar un 80 % de iluminación LED, lo que conlleva una reducción de 397.600 tCO<sub>2</sub>eq.

#### Necesidades y barreras

- a) El nivel de las tarifas de energía eléctrica y el diferencial de precio para recambio tecnológico no ha generado en los últimos años el suficiente incentivo natural. Las lámparas LED actualmente se consiguen en el mercado por precios superiores a las lámparas fluorescentes, lo que genera que muchos consumidores opten por estos últimos.
- b) Otros aspectos a considerar: - falta de información del usuario sobre ahorros derivados de la eficiencia energética según la tecnología utilizada; - las luminarias LED aún no cuentan con estándares mínimos obligatorios; - origen importado de nuevas tecnologías más eficientes; - falta de estadísticas consistentes respecto a ventas para establecer políticas.

#### Instrumentos y herramientas de implementación

- a) El Decreto 140/2007 Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE): contempla entre sus acciones el establecimiento de un régimen de etiquetado de eficiencia energética y el desarrollo e implementación de estándares de eficiencia energética mínima. El mencionado marco legal estableció el etiquetado obligatorio para lámparas fluorescentes de iluminación general con simple y doble casquillo y balastos para lámparas fluorescentes.
- b) Esquema de prohibición de lámparas halógenas: proyecto de ley para la prohibición de la importación y comercialización de lámparas halógenas.
- c) Normas IRAM - 62404-1: lámparas incandescentes y halógenas. - 62404-2: lámparas fluorescentes. - 62407: balastos para lámparas fluorescentes. - 62404-3: lámparas LED.

#### Financiamiento

Aún no fueron definidos los mecanismos de financiamiento.

#### Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- a) Cantidad de tubos fluorescente y LED vendidos: valor del año, valor acumulado desde el inicio de la medida y porcentaje de avance con respecto a la meta en 2030.

- **Recuperación de corrientes residuales en industria petroquímica** Implementación de sistemas de captura y reaprovechamiento de corrientes residuales en industria petroquímica.  
Estas corrientes actualmente se queman en antorcha sin aprovechamiento energético. La medida se considera adicional y requiere incorporar equipos para capturar dichas corrientes, acondicionarlas y comprimirlas para ser utilizadas como combustible, desplazando gas natural. Las reducciones de emisiones de GEI adicionales al 2030 son de 9.507 tCO<sub>2</sub>eq.

#### Necesidades y barreras

- a) Complejidad operativa en su implementación.
- b) Escaso financiamiento.
- c) Bajos precios de la energía en relación a las inversiones requeridas en sistemas de captura y recompresión de las corrientes.
- d) Gran variabilidad de corrientes que complejizan la operación.
- e) Costos elevados. Instrumentos y herramientas de implementación
- f) Búsqueda de prácticas de reducción y pérdidas.
- g) Capacitación en el uso de nuevos procesos.

#### Instrumentos y herramientas de implementación

- a) Búsqueda de prácticas de reducción y pérdidas.
- b) Capacitación en el uso de nuevos procesos

#### Financiamiento

Aún no fueron definidos los mecanismos de financiamiento.

#### Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- a) Cantidad de industrias con sistemas implementados.
- b) Cantidad de energía recuperada sobre el total de las industrias relacionadas.

### **Energía renovable**

- **Energía solar fotovoltaica y eólica en industrias.** Ahorro de energía a partir de la incorporación de energías renovables. Incluye generación fotovoltaica y eólica de baja potencia.

El objetivo de esta medida a 2030 consiste en alcanzar 100 MW instalados a nivel industrial (tabla 5), lo que conlleva una reducción de 120.000 tCO<sub>2</sub>eq.

#### Necesidades y barreras

- a) Percepción de altos costos de instalación y bajo retorno.
- b) Falta de apoyo técnico y financiero para empresas.
- c) Escasa relación entre el RenovAr para la industria y el RenovAr para el consumo.

#### Instrumentos y herramientas de implementación

- a) Herramientas financieras para incentivar el recambio tecnológico y escalar la medida.
- b) Reglamentación de Ley nº 27.191 para grandes usuarios (particularmente para pymes nucleadas por un mismo CUIT).
- c) Mayor difusión y facilitación de acceso a programas dirigidos a las industrias.

#### Financiamiento

Línea energías renovables (BICE).

### Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- a) Ventas de paneles fotovoltaicos y generadores eólicos de baja potencia.
  - b) Cantidad de industrias con sistemas fotovoltaico o eólico y potencia instalada
- **Energía solar térmica en industrias.** Ahorro de energía a partir de la incorporación de energía solar térmica en industrias.  
El objetivo de esta medida al 2030 consiste en alcanzar 1.300.000 colectores solares instalados a nivel industrial, lo que conlleva una reducción de 728.373 tCO<sub>2</sub>eq.

### Necesidades y barreras

- a) El costo de equipamiento e instalación más elevado que el sistema convencional sobre el cual se efectúa el ahorro de combustible, genera poco atractivo de inversión y no existen otros incentivos o beneficios promocionales para la adquisición del equipamiento.
- b) Falta de promoción y difusión de la tecnología, frente a un público con amplio desconocimiento del funcionamiento y la calidad de los equipos y sistemas que existen en el mercado interno. Actualmente no existe un mecanismo de regulación de la calidad de los equipos que se comercializan internamente, lo que puede conducir a dañar el futuro del desarrollo del mercado argentino de materia de energía solar térmica.
- c) Marco normativo que regule la certificación de calidad sobre los equipos, la instalación, la formación y el desarrollo de la infraestructura de calidad nacional, de laboratorios acreditados y entes certificadores que aseguren la seguridad y fiabilidad de equipos, sistemas e instalaciones.
- d) Otros aspectos a considerar: - estado incipiente de formación de mano de obra para instalación y mantenimiento de tecnología solar térmica; - necesidad de desarrollo y aumento de capacidad de laboratorios de ensayo acreditados para la certificación de equipos de energía solar térmica.

### Instrumentos y herramientas de implementación

- a) Proyecto de ley de fomento a la energía solar térmica que contempla un régimen de beneficios promocionales, tanto para el desarrollo de la industria nacional, como para la adquisición del equipamiento por parte de los usuarios, y una obligación progresiva de implementación de la tecnología en el ámbito público y privado.
- b) Campaña de difusión sobre los ahorros de electricidad, gas natural, gas licuado de petróleo o cualquier otro combustible utilizado para calentar agua para la aplicación en cuestión, además de información sobre el uso correcto.
- c) Capacitación de especialistas en la instalación y mantenimiento de la tecnología, con enfoque en la federalización de estos recursos humanos.

### Financiamiento

Aún no fueron definidos los mecanismos de financiamiento.

### Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario Indicadores:

- a) Cantidad de colectores instalados: valor del año, valor acumulado desde el inicio de la medida y porcentaje de avance con respecto a la meta 2030. Se determina mediante ventas de equipos por tipo de tecnología y zona
  - b) Potencia instalada valor del año valor acumulado desde el inicio de la medida porcentaje de avance con respecto a la meta 2030.
  - c) Millones de m3 de gas natural equivalente anual ahorrado, calculado por la implementación de energía solar térmica.
- **Generación de biogás.** Ahorro de energía a partir de la incorporación de biodigestores para producción de biogás en industrias.  
La medida es adicional y se considera que el biogás se utiliza para generación eléctrica in situ o para reemplazar consumos térmicos, principalmente gas licuado del petróleo. El objetivo de esta medida a 2030 consiste en alcanzar 100 instalaciones de 250 kW promedio, lo que conlleva una reducción adicional de 109.090 tCO<sub>2</sub>eq.

#### Necesidades y barreras

- a) Requiere del abastecimiento de material orgánico que puede no estar garantizado.
- b) Incorpora un proceso adicional que se debe controlar y que puede no estar en línea con el conocimiento del negocio específico de la empresa.
- c) Necesidad de sistemas de respaldo debido a la intermitencia de producción de biogás. Percepción de una relación de costos e inversión elevados frente al costo del combustible fósil.

#### Instrumentos y herramientas de implementación

- a) Red de comercialización de materiales orgánicos que facilite la disponibilidad de los insumos para los biodigestores.
- b) Programas de capacitación y difusión de la tecnología, tanto para operación como para mantenimiento.
- c) Ampliación de los programas piloto existentes relacionados con el biogás orientados a la industria.

#### Financiamiento

Línea energías renovables (BICE).

#### Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- a) Cantidad de industrias con sistemas de biodigestor incorporados y potencia instalada.

### **Economía circular**

- **Recuperación de plásticos.** Ahorro de materiales fósiles (materia prima y combustible) y emisiones de GEI de proceso por recuperación y reciclado de plásticos.  
La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI a partir de la implementación de sistemas de recuperación de corrientes residuales de plásticos, principalmente polietileno (PE), polipropileno (PP) y politereftalato de etileno (PET). Esta recuperación evita las emisiones de proceso y del consumo energético

involucrado en la fabricación de plástico virgen. El objetivo de esta medida a 2030 consiste en recuperar el 20 % de PE y PP y el 45 % del PET disponible, lo que conlleva una reducción de 221.637 tCO<sub>2</sub>eq.

#### Necesidades y barreras

- b) En algunos materiales se requiere reforma regulatoria para habilitar la recuperación de corrientes de residuos además de incorporar legislación que obligue y ayude a la gestión de recuperación y reciclaje, así como uso de material reciclado.
- c) Faltan canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado. Instrumentos y herramientas de implementación
- d) Reforma de la Ley de Residuos Peligrosos.
- e) Aprobación de la Ley de Envases.
- f) Capacitación a pymes.
- g) Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador e industria recicladora. Proyecto de exención del IVA.

#### Instrumentos y herramientas de implementación

- a) Reforma de la Ley de Residuos Peligrosos.
- b) Aprobación de la Ley de Envases.
- c) Capacitación a pymes.
- d) Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador e industria recicladora.
- e) Proyecto de exención del IVA.

#### Financiamiento

Aún no fueron definidos los mecanismos de financiamiento.

#### Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- a) Cantidad de material recuperado por tipo de plástico
- b) Porcentaje de material recuperado por tipo de plástico.

#### **Captura de gases**

- **Destrucción catalítica de N<sub>2</sub>O.** Implementación de catalizadores secundarios/terciarios en el reactor para destrucción catalítica de N<sub>2</sub>O en la fabricación de ácido nítrico.  
La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI mediante la implementación de catalizadores secundarios/terciarios en el reactor para destrucción catalítica de N<sub>2</sub>O en la fabricación de ácido nítrico. En la Argentina existen dos plantas de producción de ácido nítrico: la de Fabricaciones Militares, ubicada en Río Tercero, Córdoba, con una capacidad instalada de 39.000 t/año; y Frío Industrias S.A. (FIASA), en la provincia de San Luis, con una capacidad de 11.000 t/año. La medida se considera

adicional. El objetivo de esta medida a 2030 consiste en alcanzar el 100 % de plantas con catalizadores secundarios instalados, lo que conlleva una reducción adicional de 80.600 tCO<sub>2</sub>eq.

#### Necesidades y barreras

- a) La principal barrera que enfrenta la medida es la falta de incentivos específicos dado que la misma no genera beneficios económicos y su único impacto es sobre las emisiones de óxido nítrico.

#### Instrumentos y herramientas de implementación

- a) Incentivos específicos para la implementación de catalizadores secundarios/terciarios en plantas de producción de ácido nítrico.

#### Financiamiento

- a) La iniciativa Nitric Acid Climate Action Group (NACAG), lanzada por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania, se centra en la reducción de emisiones de N<sub>2</sub>O en el sector de producción del ácido nítrico. Ofrece financiamiento a fondo perdido para la compra e instalación de la tecnología, además de dar apoyo técnico tanto a operadores de plantas como a gobiernos, a estos últimos por su labor en el diseño de políticas nacionales adecuadas para incentivar la continuación de las reducciones de emisiones de N<sub>2</sub>O. Dado que la tecnología a implementar (catalizadores secundarios/terciarios) tiene una vida útil de entre 3 y 5 años, se deberían reemplazar una vez agotados, siendo necesario una inversión para dicho cambio que habrá que evaluar cómo se materializará.

#### Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- a) Factor de emisión de la producción de ácido nítrico (kg N<sub>2</sub>O/t ácido nítrico).

## **Eficiencia Energética**

### Normativa

**Decreto 140/2007.** Declara de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía. Aprueba los lineamientos del Programa Nacional de Uso Eficiente y Racional de la Energía, PRONUREE, destinado a contribuir y mejorar la eficiencia energética de los distintos sectores consumidores de energía.

El Programa se propone el establecimiento de un régimen de etiquetado de eficiencia energética destinado al desarrollo e implementación de estándares de eficiencia energética mínima para ser aplicados a la producción, importación y/o comercialización de equipos consumidores de energía; el auspicio de Acuerdos con asociaciones bancarias, cámaras industriales y de grandes comercios, supermercados, etc. a efectos de hacer extensivas las medidas de racionalidad y eficiencia energética a implementar en la administración pública y el auspicio de Convenios entre Empresas Distribuidoras de Energía Eléctrica, Universidades Nacionales, Organismos Tecnológicos y Cámaras Empresariales, cuyo objetivo sea mejorar la eficiencia energética de las empresas. Las empresas que verifiquen la implementación de

dichas mejoras obtendrán un Certificado de Eficiencia Energética, que les facilitará el acceso a financiamiento promocional destinado a la mejora tecnológica.

Para el **Sector Industrial**, en particular, se procura la formulación de un **Programa de Eficiencia Energética que tendrá el objetivo de contribuir a incrementar la competitividad del sector al introducir herramientas de gestión que permitan reducir costos a partir del uso eficiente de los recursos energéticos y productivos**

Se propone iniciar las gestiones para lograr la adhesión a este programa de aquellas asociaciones empresariales que representen a las ramas del sector industrial consideradas prioritarias por sus niveles de consumo, a través de la celebración de acuerdos voluntarios que permitan obtener el compromiso de participación.

Se plantea desarrollar acciones en forma conjunta con las empresas participantes a fin de establecer perfiles de consumo, realizar diagnósticos para evaluar el actual desempeño energético de los procesos productivos, identificar oportunidades de mejora, implementar las mismas y poner en marcha programas de gestión que permitan desarrollar indicadores energéticos y establecer metas de mejora de los mismos.

Se procura iniciar las gestiones necesarias para implementar un mecanismo de financiación destinado a facilitar inversiones en proyectos de eficiencia energética en el sector de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME).

#### Proyecto de Ley de Eficiencia Energética

En diciembre de **2019** se presenta en el Congreso de la Nación un **Proyecto de Ley de Eficiencia Energética**. La norma establece presupuestos mínimos a cumplir por las Provincias, metas de ahorro de energía en términos de eficiencia energética, así como obligaciones sectoriales.

Establece un Plan Nacional de Eficiencia Energética que fija obligaciones sectoriales. Dicho Plan debería contener una prospectiva mínima a 15 años y sería revisado como mínimo cada 5 años

La Autoridad de Aplicación debía fundar un Centro nacional de energías renovables y eficiencia energética a efectos de implementar programas e instrumentos de promoción de la eficiencia energética.

Fijaba obligaciones para los usuarios de energía, requiriendo a aquellos de alto consumo de energía la realización y presentación de Auditorías energéticas al menos una vez cada 4 años, exceptuando de la obligación a quienes certifiquen un Sistema de Gestión de la Energía.

En cuanto a los Usuarios de Muy Alto Consumo de Energía deberían certificar un Sistema de Gestión de la Energía en sus establecimientos y, al menos una vez cada cuatro 4 años, acreditar su vigencia y actualización.

Las MiPyME en tanto, se encontraban exceptuadas de estas obligaciones. Para estas empresas, la Autoridad de Aplicación establecería programas de fomento destinados al desarrollo del Uso Racional y Eficiente de la Energía que deberían contemplar como mínimo, la promoción de Auditorías Energéticas; la facilitación del acceso al crédito para las inversiones necesarias en proyectos de Eficiencia Energética; la creación de capacidades técnicas, la concientización y el acceso a la información sobre Uso Racional y Eficiente de la Energía con base en las necesidades de este segmento empresario.

La norma ampliaba asimismo el objeto del Fondo Fiduciario para el Desarrollo de la Generación Distribuida (FODIS) regulado en el artículo 17 de la Ley 27.424, e incluyendo el desarrollo e implementación de proyectos y/o medidas de Eficiencia Energética en el sector público y privado,

Para los supuestos de incumplimiento se preveían sanciones de apercibimiento y multa.

El mentado Proyecto de Ley de Eficiencia Energética ha perdido estado parlamentario

## **Políticas Públicas**

En el año 2018, financiado por la Unión Europea, se puso en marcha el proyecto de Cooperación de la UE con la Secretaría de Energía Argentina, “EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ARGENTINA”, a efectos de contribuir a la estructuración de una economía nacional más eficiente en el uso de sus recursos energéticos, disminuyendo la intensidad energética de los diferentes sectores de consumo. El objetivo del Proyecto era el desarrollo de una Propuesta de Plan Nacional de Eficiencia Energética (PLANEEAR), junto con el marco regulatorio requerido para su implementación, orientado, especialmente, a los sectores de industria, transporte y residencial

En octubre de 2019, en el marco del citado Proyecto de cooperación se elaboró y presentó un Informe de Diagnóstico del sector Petroquímico, que acompaña como Anexo un sumario de Oportunidades de Mejora en eficiencia energética, específicas para esta industria.

A la fecha de esta consultoría, no se ha producido el lanzamiento oficial del Plan Nacional de Eficiencia Energética

## **Incentivos**

Se enumeran tanto los vigentes como aquellos que han caducado

- Programa de apoyo a la competitividad (PAC) Eficiencia energética
- Diagnósticos Energéticos
- Beneficio para Empresas Electointensivas
- Redes de aprendizaje de Eficiencia Energética. Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) - ISO 50001

### Programa de apoyo a la competitividad (PAC) Eficiencia energética

Dirigido a PyMEs que, al menos, hubieran aprobado la información energética requerida por la Resolución Conjunta 1-E/2017 del ex Ministerio de Energía y Minería y el ex Ministerio de Producción, así como la Disposición 3/2018 de la ex Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética.

Otorga aportes no reembolsables (ANR) de hasta el 80% para financiar proyectos que tengan como resultado un ahorro energético.

La última edición (cerrada junio 2022), cubría hasta:

\$200.000 para la elaboración de diagnósticos energéticos con análisis de preinversión.

\$300.000 para la implementación de una o más etapas del SGen.incluyendo inversiones en EE para la adquisición de herramientas y/o equipos (en este último caso, el gasto en ese rubro no deberá ser mayor al 30% del ANR total y se cubrirá hasta un 60% del monto de esa adquisición).

### Diagnósticos Energéticos

Dirigido a industrias Pymes y empresas pertenecientes a distintos sectores y actividades del país, son llevados a cabo por Empresas calificadas y contratadas a tal efecto por el Ministerio de Energía y Minería de la nación.

El 90% del costo de los mismos es aportado por el Ministerio de Energía y Minería a través de una donación al efecto proveniente del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), mientras que el 10% restante es aportado por las empresas beneficiarias.

Las solicitudes deben tramitarse por medio de la UIA con quien el Ministerio de Energía y Minería ha suscripto un convenio al efecto.

### Empresas Electrointensivas

El Programa que estaba dirigido a empresas de uso intensivo de energía eléctrica se encontró en vigencia hasta el año 2020, alcanzando a los sectores productivos que seguidamente se enumeran

- 131- Fabricación de hilados y tejidos, acabado de productos textiles.
- 161- Aserrado y cepillado de madera.
- 162- Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables.
- 170- Fabricación de papel y de productos de papel.
- 201- Fabricación de sustancias químicas básicas.
- 222-Fabricación de productos de plástico.
- 231- Fabricación de vidrio y productos de vidrio.
- 239- Fabricación de productos minerales no metálicos N.C.P.
- 241- Industrias básicas de hierro y acero.
- 243- Fundición de metales.

El beneficio otorgado posibilitaba el acceso a descuentos en el precio de la energía eléctrica en los primeros 15.000 MWh consumidos entre el 1° de febrero de 2017 y el 31 de enero de 2018 (20% de descuento para los primeros 4.500 MWh, 10% para los siguientes 4.500 MWh y 5% para los restantes 6.000 MWh.)

## Redes de aprendizaje de Eficiencia Energética. Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) - ISO 50001

El Programa de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética o de Sistemas de Gestión de la Energía, financiado por Unión Europea – GIZ, tiene por objetivo mejorar el desempeño energético de las organizaciones participantes, acompañándolas en la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGEN).

Las Redes se conforman con 10 a 12 empresas que analizan su desempeño energético compartiendo información, fijan una meta conjunta con base en los potenciales de mejora identificados y se reúnen periódicamente para intercambiar experiencias, consultas, y avances en talleres.

Se brinda acompañamiento técnico por medio de talleres que ayudan a los participantes a desarrollar habilidades y competencias para la implementación de las metas fijadas y se realiza una evaluación final, con el objetivo de determinar hasta qué punto se han alcanzado las mismas.

### Material de consulta on line

La Dirección de Energías Renovables ha desarrollado y publicado en línea material de referencia en materia de eficiencia energética para diferentes sectores productivos, que pueden consultarse en el siguiente enlace

<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/eficiencia-energetica/eficiencia-energetica-en-sectores-productivos/material-de-consulta>

El material incluye tanto videos como documentos, entre los que pueden encontrarse

- Guías y casos de éxito
- Guía de eficiencia energética para motores eléctricos
- Calderas y sistemas de vapor
- Iluminación
- Aire comprimido
- Calefacción y refrigeración
- Bombas y ventiladores
- Mejoras en los contratos de energía

### Financiamiento

El Banco Argentino de Desarrollo, BICE, cuenta para las Pymes con una línea de créditos a efectos de promover el uso eficiente de la energía. Los fondos que provienen de un acuerdo con el Fondo Verde para el Clima, tienen como agencia implementadora al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), siendo BICE el organismo ejecutor; El monto disponible asciende a la suma de USD 160 millones, de los cuales el Fondo aporta USD 100 millones, siendo los USD 60 millones restantes aportados por el Banco argentino.

Los créditos tienen como destino inversiones de pequeñas y medianas empresas que demuestren ahorro energético a través de equipamiento para iluminación, climatización,

motores, bombas, cogeneración, calderas, paneles solares, refrigeración y obras civiles, como aislamiento térmico. Incluye asimismo proyectos de biomasa y biogás de hasta 5 MW.

Ofrece un plazo de hasta 15 años, con un periodo de gracia de hasta 2 años y tasa en pesos fija de 25% durante los primeros 2 años, 29% entre el tercer y quinto año, y Badlar Privada más 200 pb del sexto año en adelante. En dólares la tasa es fija de 6% durante todo el plazo.

El monto máximo de los créditos es de \$ 240 millones por proyecto. También puede financiarse la compra de bienes de capital a través de la herramienta de leasing con una tasa de 29% fija en pesos y plazo de hasta 5 años.

Las pymes, además, cuentan con asistencia técnica y capacitaciones para el armado de los proyectos.

## **Energías Renovables**

Normativa

**Ley 25.019** Régimen nacional de energía eólica y solar

**Ley 26.093** Régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentables de biocombustibles

**Ley 26.190/2006** Régimen de fomento para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. Se establece como objetivo lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el OCHO POR CIENTO (8%) del consumo de energía eléctrica nacional, en el plazo de DIEZ (10) años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen. Considera fuentes de energía renovables no fósiles: energía eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás, con excepción de los usos previstos en la Ley 26.093.

**Ley 27.191/2015** Modifica la Ley 26190

**Decreto 531/2016** Reglamenta la Ley 26190

**Decreto 882/2016** Establece cupo fiscal para ser asignado a los beneficios promocionales previstos en el artículo 9 de la ley 26190 y 14 de la ley 27191

**Resolución MEM 071/2016** Dispone el inicio del proceso de convocatoria abierta para la contratación en el mercado eléctrico mayorista de energía eléctrica de fuentes renovables de generación; Programa RENOVAR

**Resolución MEM 072/2016** Aprueba el procedimiento para la obtención del certificado de inclusión en el régimen de fomento de las energías renovables

**Resolución MEM 106/2016** Prórroga

**Resolución MEM 123/2016** Aprueba listado de bienes con sus correspondientes posiciones arancelarias que en el marco del régimen de fomento de las energías renovables se consideran comprendidos en el artículo 9

**Resolución MEM 136/2016** Proceso de convocatoria abierta nacional e internacional para la contratación en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) de energía eléctrica de fuentes renovables.

**Resolución MEM 147/2016** Aprueba texto del contrato de fideicomiso del Fondo para el desarrollo de energías renovables creado por el artículo 7 de la ley 27191, a ser suscripto entre el Estado Nacional, fiduciante, y el BICE, fiduciario.

**Resolución 281/ 2017** I regula los contratos del Mercado a Término y la autogeneración de energía eléctrica de fuentes renovables y administra las prioridades de despacho en función de las capacidades existentes de la red eléctrica

**Resolución 479/2019.** Certificado Fiscal. Implementa la emisión del certificado fiscal previsto en el inciso 6 del artículo 9° de la ley 26.190, modificado por la ley 27.191.

**Ley 27.424/2018** Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica. Beneficios promocionales para los usuarios generadores.

**Decreto 986/2018.** Reglamentario Ley 27424

**Disposición 62/2019** Subsecretaria de energías renovables y eficiencia energética designar al Banco de Inversión y Comercio Exterior sociedad anónima (BICE) como fiduciario del fondo fiduciario para el desarrollo de la generación distribuida (fodis). aprobar el modelo de contrato de fideicomiso del “fondo fiduciario para el desarrollo de la generación distribuida”, creado por el artículo 16 de la ley 27.424, a ser suscripto entre el estado nacional, a través de esta subsecretaria de energías renovables y eficiencia energética, en su calidad de fiduciante y fideicomisario del fodis, y el bice, en carácter de fiduciario que, como anexo (di-2019-19714937-apn-dnper#mha), integra la presente disposición

**Resolución 551/21 MINISTERIO DE ECONOMÍA SECRETARÍA DE ENERGÍA** Asignación de prioridad. Sustitúyese el Artículo 10 del Anexo de la Resolución N° 281 de fecha 18 de agosto de 2017 del ex MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA y su modificatoria

**Resolución 14/2022** Ministerio de Economía Secretaría de Energía capacidad insuficiente . sustituyese el artículo 9° del anexo (if-2017-17652582-apn-sser#mem) de la resolución n° 281 de fecha 18 de agosto de 2017 del ex Ministerio de Energía y Minería.

### Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica

En el mes de septiembre de 2015 se sanciona la ley 27.191, modificatoria de la Ley 26.190/2006, Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. El artículo 8 de la citada ley, establece para todos los usuarios de energía eléctrica del país la obligación de contribuir con el cumplimiento de los objetivos fijados en la ley 26.190.

Específicamente **obliga a los grandes usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista, que sean clientes de los prestadores del servicio público de distribución o de los agentes distribuidores, con demandas de potencia iguales o mayores a 300 kw, a cumplir efectivamente con los objetivos de la norma**, que establece el siguiente calendario de ejecución:

Al 31 de diciembre de 2017 deberán alcanzar como mínimo el 8% del total del consumo propio de energía eléctrica con energía proveniente de fuentes renovables

Al 31 de diciembre de 2019 deberán alcanzar como mínimo el 12% del total del consumo propio de energía eléctrica con energía proveniente de fuentes renovables

Al 31 de diciembre de 2021 deberán alcanzar como mínimo el 16% del total del consumo propio de energía eléctrica con energía proveniente de fuentes renovables

Al 31 de diciembre de 2023 deberán alcanzar como mínimo el 18% del total del consumo propio de energía eléctrica con energía proveniente de fuentes renovables

**Al 31 de diciembre de 2025 deberán alcanzar como mínimo el 20% del total del consumo propio de energía eléctrica con energía proveniente de fuentes renovables.**

A efectos del cumplimiento de estas prescripciones, **los sujetos obligados podrán autogenerar o contratar la compra de energía proveniente de diferentes fuentes renovables de generación.** La compra podrá efectuarse al propio generador, a través de una distribuidora que la adquiera en su nombre a un generador, de un comercializador o comprarla directamente a CAMESA

Para el caso de incumplimiento se fija como penalidad el abono de los faltantes a un precio equivalente al costo variable de producción de energía eléctrica correspondiente a la generación cuya fuente de combustible sea gasoil de origen importado, calculado como el promedio ponderado de los 12 meses del año calendario anterior a la fecha de cumplimiento

A la fecha, la mayoría de las compañías que operan en el Mater ya han alcanzado con sus contratos el objetivo del 12% al año 2020, fijado por la legislación. Por su parte algunas de las empresas de ese universo ya cubren desde el 20% hasta el 100% de sus requerimientos energéticos con renovables, de acuerdo a sus políticas propias de sustentabilidad. Se destaca, sin embargo, como cuello de botella del sistema (más allá de los problemas de financiamiento), la escasa capacidad de transporte de la red eléctrica, razón que evitó la concreción de proyectos licitados. Para su superación, la Resolución 551/21 y su actualización, la Resolución 14/22 tienen por objeto la normalización del estado de los proyectos asignados en las distintas rondas del Renovar, a efectos de contar con mayor capacidad de transmisión.

Por otra parte, y en la misma línea, el gobierno se encuentra actualmente abocado al desarrollo de Mercados Eléctricos Regionales, incluido un régimen excepcional para la celebración de contratos de abastecimiento de energía renovable con sociedades estatales nacionales o provinciales. Las distribuidoras podrían contratar con una compañía de generación renovable mediante el Mercado a Término de Energías Renovables (MATER), y asignar esa energía a la demanda de los Grandes Usuarios de las Distribuidoras. El contrato sería libre y las partes pactarían cantidad de energía, duración y precios, permitiendo a las empresas contratar energía renovable a través de las distribuidoras, cuestión que hoy sólo pueden hacer por medio de las compras conjuntas con Cammesa.

### Generación Distribuida

En esta materia, la ley 27424 fija las políticas y establece las condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo, con eventual inyección de excedentes a la red, y establece la obligación de los prestadores del servicio público de distribución de facilitar dicha inyección, asegurando el libre acceso a la red de distribución, sin perjuicio de las facultades propias de las provincias.

La norma crea el Fondo para la Generación Distribuida de Energías Renovables (FODIS), siendo su objeto el otorgamiento de préstamos, incentivos, garantías, la realización de aportes de capital y adquisición de otros instrumentos financieros, todos ellos destinados a la implementación de sistemas de generación distribuida a partir de fuentes renovables.

Para el cumplimiento de su objetivo el FODIS podrá: a) proveer fondos y otorgar facilidades a través de **préstamos**; b) **bonificar o subsidiar puntos porcentuales de la tasa de interés de créditos** que otorgue en los cuales intervengan entidades financieras u otros proveedores de financiamiento. En este caso, el riesgo de crédito será asumido por dichas entidades, las que estarán a cargo de la evaluación de riesgo crediticio; c) Otorgar incentivos a la inyección de energía generada a partir de fuentes renovables y/o bonificaciones para la adquisición de sistemas de generación distribuida a partir de energía renovable que se establezcan en la reglamentación.

La ley autoriza asimismo a la autoridad de aplicación a instrumentar un beneficio promocional en forma de **Certificado de Crédito Fiscal para ser aplicado al pago de impuestos nacionales**, por un valor a establecer a través de la reglamentación de la misma y teniendo en cuenta los criterios indicados en el artículo anterior. El monto total del certificado de crédito fiscal no podrá superar en ningún caso el cincuenta por ciento (50%) del costo de combustible fósil desplazado durante la vida útil del sistema de generación distribuida, de acuerdo a la estimación que efectúe la autoridad de aplicación.

**El certificado de crédito fiscal será nominativo e intransferible, pudiendo ser aplicado por los beneficiarios al pago de la totalidad de los montos a abonar en concepto de impuesto a las ganancias, impuesto a la ganancia mínima presunta, impuesto al valor agregado, impuestos internos, en carácter de saldo de declaración jurada y anticipos, cuya recaudación se encuentra a cargo de la Administración Federal de Ingresos Públicos.**

La autoridad de aplicación establecerá beneficios diferenciales prioritarios para la adquisición de equipamiento de generación distribuida a partir de fuentes renovables de fabricación nacional, siempre y cuando los mismos cumplan con los requisitos de integración de valor agregado nacional que establezca la reglamentación. En estos casos, los beneficios se establecerán tomando como base, el porcentaje de valor agregado nacional y serán como mínimo un veinte por ciento (20%) superiores a lo establecido mediante el régimen general

En la práctica, el Certificado de Crédito Fiscal (CCF) se otorga en forma de bono electrónico a favor del usuario, viéndose reflejado en su cuenta de AFIP, pudiendo ser utilizado para el pago de impuestos nacionales tales como el impuesto a las ganancias y el impuesto al valor agregado (IVA), entre otros, en el momento que lo desee, durante los 5 años posteriores a la obtención. La Reserva de cupo de Crédito Fiscal le permite al usuario garantizarse, con anterioridad a la compra de los equipos, la disponibilidad del beneficio. La reserva de cupo tiene una vigencia de 6 meses. Para el otorgamiento del Certificado de Crédito Fiscal será necesario haber finalizado el procedimiento de conexión de Usuario-Generador.

En relación al Fideicomiso establecido por la Ley, se designó al **BICE** como Fiduciario, en tanto el Estado Nacional, a través del Ministerio de Energía y Minería, cumple las funciones de Fiduciante, Fideicomisario y Autoridad de Aplicación. Son sus objetivos, a efectos del cumplimiento de la Ley:

- El Otorgamiento de **préstamos para los titulares de proyectos de energías renovables**.
- La Realización de **aportes de capital y adquisición de instrumentos financieros de deuda o de capital destinados a la ejecución y financiación de proyectos elegibles**.
- El Otorgamiento de **avales y garantías**, respaldados por el Estado Nacional y por el Banco Mundial, para garantizar el cumplimiento de los contratos de compraventa de energía eléctrica a suscribir por CAMMESA o por el ente que sea designado por la Autoridad de Aplicación, y
- El Otorgamiento a los beneficiarios del Régimen de Fomento de las Energías Renovables de derechos de opción de venta al Estado Nacional o al FODER de la central de generación o de sus activos, conforme lo establecido por el artículo 4° del Decreto 882/2016.L

Los préstamos se otorgan en forma directa o indirecta, a través de entidades financieras, pudiendo otorgarse asimismo la bonificación de las tasas de interés

## Hidrógeno

### Normativa

#### **Ley 26 123/ 2006** Promoción del hidrogeno

La ley 26 123 declara de interés nacional el desarrollo de la tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno como combustible y vector de energía.

La norma tiene por objeto promover la investigación, el desarrollo, la producción y el uso del hidrógeno como combustible y vector energético, generado mediante el uso de energía primaria y regula el aprovechamiento de su utilización en la matriz energética.

Entre los objetivos de la ley se encuentra el desarrollo y fortalecimiento de la estructura científico- tecnológica destinada a generar los conocimientos necesarios para el aprovechamiento de los recursos energéticos no convencionales. Se busca incentivar la aplicación de tecnologías que permitan la utilización del hidrógeno, así como fomentar la participación privada en la generación y producción del hidrógeno propendiendo a la diversificación de la matriz energética nacional.

Se propone asimismo el impulso del estudio de la obtención del hidrógeno a partir del uso de energías renovables y no renovables, el montaje de plantas pilotos para la generación de energía a partir del hidrógeno mediante procesos no contaminantes. El fomento de la investigación, el desarrollo e industrialización de celdas de combustibles para la generación de energía eléctrica a partir del hidrógeno y sustancias que lo contengan; la instalación de plantas generadoras de energía eléctrica de baja y media tensión mediante el uso del hidrógeno como combustible y el fomento de la investigación y desarrollo de tecnologías que permitan la utilización del hidrógeno como combustible de uso vehicular.

Crea el Fondo Nacional de Fomento del Hidrógeno ( FONHIDRO) y se asignan recursos para financiar los planes del Programa Nacional del Hidrógeno que resulten aprobados.

Se establece un Régimen Fiscal Promocional para quienes se dediquen a la producción y uso del hidrógeno promovido en los términos de la ley otorgándoles beneficios que alcanzan al Impuesto al Valor Agregado, al Impuesto a las Ganancias y al Impuesto sobre los Combustibles Líquidos y el Gas Natural

La vigencia del régimen dispuesto por la ley tendrá es de quince (15) años contados desde el ejercicio siguiente al de la promulgación de la misma.

La norma nunca fue reglamentada, habiendo expirado el término de vigencia del Régimen fijado en la misma, en el mes de agosto de 2.021.

---

#### ISO TC 197 Sistemas de hidrogeno

Normaliza en materia de sistemas y dispositivos para la producción, almacenaje, transporte, medida y utilización de hidrógeno en todas sus formas. Son sus objetivos la armonización de los métodos de ensayo y los criterios de calidad para el uso del H<sub>2</sub> en todas sus formas, así como la protección del medio ambiente de los daños inaceptables vinculados al uso y la producción de hidrógeno. La creación del TC 197 local para la normalización de los sistemas del hidrógeno fue promovida por la Asociación Argentina del Hidrógeno. Argentina es miembro plenario desde fines de 1997, siendo la normalización cubierta por IRAM.

Normas publicadas

ISO 13984 1999 Hidrógeno líquido Interfaz del sistema de almacenamiento de combustibles para vehículos terrestres

ISO 13985 2006 Hidrógeno líquido Tanque de combustible para vehículos terrestres

ISO 14687 2019 Hidrógeno calidad del combustible. Especificaciones de producto

IRAM ISO 14587 Hidrógeno combustible. Especificaciones de producto

IRAM ISO TR 15916 2004 Consideraciones básicas de seguridad para sistemas de hidrogeno

ISO 15916 2015 Consideraciones básicas para la seguridad de los sistemas de hidrogeno

ISO 16110-1 2007 Generadores de hidrógeno que utilizan tecnologías de procesamiento de combustible Seguridad

ISO 16110-2 2010 Generadores de hidrógeno que utilizan tecnologías de procesamiento de combustible Métodos de testeo para desempeño

ISO 16111 2018 Hidrogeno absorbido en hidruro metálico reversible. Dispositivos de almacenamiento de gas transportable

ISO 17268 2020 Hidrogeno gaseoso Dispositivos para las conexiones de recarga para vehículos terrestres

ISO 19880-1 2020 Hidrogeno gaseoso Estaciones de carga. Parte 1. Requerimientos generales.

ISO 19880-3 2018 Hidrogeno gaseoso Estaciones de carga. Parte 3. Válvulas

ISO 19880-8 2019 Hidrogeno gaseoso Estaciones de carga. Parte 5. Control de calidad de combustible

ISO 19881 2018 Hidrogeno gaseoso Contenedores de combustible para vehículos terrestres

ISO 19882 2018 Instalaciones aliviadoras de presión termo activadas para contenedores de hidrogeno comprimido para vehículos.

ISO TC 19883 2017 Seguridad de los sistemas de adsorción por oscilación de presión para la separación y purificación de hidrogeno

ISO 22734 2019 Generadores de hidrogeno que utilizan electrolisis dela agua; aplicaciones industriales, comerciales y residenciales

ISO 26142 2010 Aparatos de detección de hidrogeno. Aplicaciones estacionarias.

#### Proyecto de Ley. Régimen nacional de Producción de hidrógeno

En 2021 fue presentado en la Cámara de Diputados de la Nación un Proyecto de ley para establecer un Régimen nacional de producción de hidrógeno, introduciéndose una nueva versión del mismo en abril de 2022, **enfocándose la nueva propuesta legislativa en el hidrógeno verde**, mientras que la ley anterior se enfocaba tanto en el de origen fósil como renovable.

El nuevo Proyecto declara de interés nacional el desarrollo de la tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno de origen renovable obtenido mediante la electrólisis del agua por medio de energía eléctrica provista por fuentes renovables.

Al igual que la fallida ley 26.123, el Proyecto crea un Fondo Nacional de Fomento del Hidrógeno (FONHIDRO) y un **Régimen Nacional de Promoción del mismo, que tendrá una vigencia de 20 años a partir de la reglamentación de la ley.**

La propuesta de ley prevé **beneficios fiscales promocionales en materia de Ganancias e IVA**, además del otorgamiento de un **Certificado de crédito fiscal** para aquellos proyectos que acrediten 60% de componente nacional o un 30% si no existiera producción nacional; el mismo sería equivalente al 20% del componente nacional de las instalaciones electromecánicas, excluyendo la obra civil.

Se proponen **exenciones en materia de importaciones de insumos, bienes y equipos**, tanto a beneficiarios del Régimen que se crea como a no beneficiarios del mismo pero que los importen para leasing.

Los emprendimientos dedicados a la producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno renovable gozarán de **Estabilidad Fiscal durante 20 años** desde su inscripción en el Registro de Proyectos, alcanzando el beneficio tanto a impuestos como a tasas y contribuciones nacionales.

#### Políticas Públicas

## Hidrógeno 2030 Estrategia Nacional del Hidrógeno.

A efectos del impulso de la misma se considera clave la articulación de políticas de largo plazo en alianza con la industria, la innovación y el desarrollo, en el marco del Consejo Económico y Social.

EL 23 de septiembre de 2021, el Consejo Económico y Social presentó el documento de trabajo “Hacia una Estrategia Nacional de Hidrógeno 2030”, producto del Foro realizado el 17 de mayo de 2021. El documento compila las exposiciones de funcionarios, del sector privado, académico y científico, evaluando las potencialidades de la Argentina y la región, las fortalezas científicas y tecnológicas nacionales y la demanda internacional de hidrógeno.

Para el desarrollo de la Estrategia Nacional del Hidrógeno, el Consejo Económico y Social realizó la contratación de tres grandes estudios que serán sus principales insumos

- a. Perspectivas de la Producción de hidrogeno en la Argentina
- b. Perspectivas de la Demanda de hidrogeno en la Argentina
- c. Normas y regulaciones técnicas necesarias para el desarrollo del hidrogeno en la Argentina

Las convocatorias para la realización de los mismos fueron publicadas en el BO el 28 de septiembre de 2021.

A la fecha de realización de la presente consultoría no se encuentra publicación de los productos contratados ni se ha dado a conocer una Política Pública surgida a partir de los mismos

## Consortio H2Ar

En Julio de 2020, desde YPF Tecnología y el CONICET se crea el Consorcio H2Ar. El mismo reúne a más de 50 empresas con el objeto de promover el desarrollo de la economía del hidrógeno en el país, dividiéndose en 8 grupos transversales a su cadena de valor. Los mismos trabajan en el estudio de escenarios para la producción, transporte y exportación de hidrógeno, y evalúan oportunidades de aplicación en materia de movilidad, industria y redes de energía eléctrica y de gas natural.

El Consorcio visualiza el hidrógeno verde y azul, al año 2030, como un vector de descarbonización de la industria.

Busca generar hojas de ruta específicas para los diferentes campos de aplicación, impulsar proyectos piloto o desarrollo de I+D asociada a la oportunidad de negocios, así como contribuir a la elaboración de un marco normativo y de negocios para el desarrollo de capacidades productivas y tecnologías locales

Conforme el primer Reporte de H2Ar, se estima que el hidrógeno verde alcanzaría la paridad económica en 2030, a la vez que se resalta el potencial del país para el desarrollo de una estrategia de producción dual de hidrógeno limpio, tanto verde como azul. El Informe estima posible el avance en la adopción de tecnologías para su impulso y masificación, sobre todo en los sectores industriales y de la movilidad. Los escenarios muestran oportunidades para el hidrógeno limpio durante esta década en los sectores de amoníaco, metanol, refino y acero, que son los que lo utilizan actualmente como materia prima.

**En materia de emisiones, se calcula que el hidrógeno limpio producido a partir de reformado de gas natural con 90% de captura y almacenamiento de carbono tiene el potencial de reducir el 66% de emisiones equivalente de CO<sub>2</sub> (respecto de la producción de gas natural por unidad de energía), mientras que en el caso del hidrógeno a partir de electrólisis renovable de agua, la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente es de 100%**

El Informe estima que la demanda de hidrógeno como insumo industrial aumentará en la próxima década, por lo que se resalta la oportunidad de incrementar la capacidad de producción mediante la utilización de instalaciones de hidrógeno verde o, como mínimo, de instalaciones convencionales de reformado de gas natural preparadas para utilizar tecnologías de CCS a fin de reducir futuras inversiones en modernización de las plantas.

Resalta entre los hallazgos que los costos de producción de amoníaco limpio podrían ser competitivos respecto de los costos de producción de amoníaco convencional durante esta década. Los impuestos al carbono y un posible valor superior de las moléculas limpias acortarán esta brecha.

**El metanol sintético, a partir de H<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> podría competir con el metanol producido a partir de combustibles fósiles**

## **Biomasa**

### Normativa

**Ley 23.287/1985** Declaró de interés nacional el llamado Plan Nacional de Alconafta. Proponía la producción en forma gradual de alcohol etílico, hidratado o anhidro, para su uso como combustible de motores, solo o para mezcla con naftas. Abrogada por el artículo 21 de la Ley 27640 y su normativa reglamentaria, B.O. 04/08/2021.

**Ley 26.093/2006** Régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentables de biocombustibles. Estableció la incorporación de biocombustibles en una proporción o “corte obligatorio” no inferior a 5% en los combustibles fósiles a partir del año 2010. Cabe destacar que la norma reduce a la mitad el porcentaje de mezcla de los combustibles fósiles con biocombustible vigente en el régimen anterior.

La norma estableció cupos de beneficios fiscales, priorizando a las industrias radicadas en el país, empresas con mayoría de capital social de propiedad del Estado nacional, pequeñas y medianas empresas, productores agropecuarios y establecimientos radicados en economías regionales. Los beneficios incluían disminución en la alícuota de IVA para bienes de capítulo infraestructura; exención de impuesto a las Ganancias por tres ejercicios y exención de impuesto a los Combustibles Líquidos. La norma fue abrogada por el artículo 21 de la Ley 27640 y su normativa reglamentaria, B.O. 04/08/2021.

**Ley 26.334/2008** Extendió a la producción de bioetanol el mismo régimen promocional vigente para el biodiesel.

**Ley 27.640/2021** Aprueba el Marco Regulatorio de Biocombustibles.

**Resolución 33/2019** Secretaría de Gobierno de Agroindustria Aprueba el “Plan de acción para el sector de bioproductos y biomateriales”. Establece el interés de fomentar las actividades que promuevan la incorporación de bioplásticos en el sector productivo.

**Disposición 3/2021** Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Crea la iniciativa bioplástico dentro del programa bioproducto argentino, en la órbita de la Dirección nacional de bioeconomía de la Secretaría de alimentos, bioeconomía y desarrollo regional, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y pesca.

### Biocombustibles

**Ley 27.640/2021** El Marco Regulatorio de Biocombustibles comprende todas las actividades de elaboración, almacenaje, comercialización y mezcla de biocombustibles, y tendrá vigencia hasta el 31 de diciembre de 2030, pudiendo el Poder Ejecutivo nacional extenderlo, por única vez, por cinco (5) años más a contar desde la mencionada fecha de vencimiento del mismo

En cuanto a las Empresas habilitadas, la Ley establece que **las empresas que produzcan y/o destilen hidrocarburos no podrán ser titulares o tener participación en empresas y/o plantas productoras de biocombustibles.**

Conforme a la Ley, **el biodiésel y el bioetanol no estarán gravados por el Impuesto a los Combustibles Líquidos (ICL) y por el Impuesto al Dióxido de Carbono (ICO<sub>2</sub>)**, establecidos en el título III, capítulos I y II, respectivamente, de la ley 23.966, alcanzando el citado tratamiento a todas sus etapas de producción, distribución y comercialización. En el caso de la mezcla de dichos biocombustibles con combustibles fósiles, el gravamen recaerá solo por el componente de combustible fósil que integre la mezcla. El tratamiento impositivo previsto en el presente artículo regirá hasta la fecha de finalización del régimen y corresponderá en tanto y en cuanto las materias primas principales utilizadas en los respectivos procesos productivos sean de origen nacional.

### Bioplásticos

El objetivo de la Iniciativa Bioplástico es construir un espacio de intercambio a fin de acordar criterios sobre los diferentes ejes que abarca la incorporación de bioplásticos en la industria local. Se proponen acciones de:

- Divulgación
- Innovación
- Impulso de instrumentos de competitividad: para la industria (equipamientos, capacitaciones, identificación y promoción de laboratorios nacionales que certifiquen la biodegradabilidad de los bioplásticos).
- Articulación entre industria y entidades de investigación.
- Formulación de políticas públicas
- Relevamiento de fuentes de financiación que acompañen el desarrollo de la Iniciativa Bioplástico.

En el marco de esta iniciativa se analiza un Informe que plantea el escenario de base. Se presentan en el mismo los resultados de una encuesta concerniente al uso de bioplásticos entre las empresas del sector. De sus resultados se destaca que **el 27% el total de encuestados utiliza bioplásticos en la elaboración de alguno de sus productos. Más del 90% son MiPymes** Sólo tres empresas incorporaron nuevas tecnologías. Dentro de los biopolímeros que necesita, la industria menciona aquellos aptos a contacto con sustancias Alimenticias; PLA y Material similar al Polipropileno

Por otra parte, en orden de magnitud, se enumeran las limitaciones y necesidades expresadas por los encuestados en referencia a la incorporación de bioplásticos, a saber:

- Dificultad para acceder a biopellets nacionales
- Diferencia de costo entre biopellets y convencionales
- Acceso continuo y en cantidad a las materias primas
- Falta de diversidad de proveedores
- Falta de financiamiento
- Dificultad para acceder a la tecnología
- Escasos recursos humanos altamente calificados
- Propiedades de los biopellets no son las mismas que los convencionales
- Legislación restrictiva por producto y no por materia prima
- Trabas para la importación de biopolímeros y costos asociados
- Falta de compuestos adicionales (p.ej. masterbatch) a base de bioplásticos
- Políticas públicas que impulsen el uso de este tipo de materias prima

El Informe reporta, por otra parte, la existencia de 20 entidades de investigación, en el país, que desarrollan bioplásticos, detallando sus líneas de investigación, materias primas, aplicaciones y estado de desarrollo; del mismo modo, el Estudio informa las capacidades regionales para la provisión de biomasa.

En materia de ambiente se destaca un relevamiento que exhibe baja cantidad de iniciativas que desarrollen el tratamiento de los bioplásticos localmente

## **Economía circular**

### Normativa

**Resolución 407/2019** Secretaría General. Secretaría de Gobierno, de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Aprueba lineamientos tendientes al manejo ambientalmente racional de los plásticos en todo su ciclo de vida

**Resolución 352/2021** Ministerio de Desarrollo Productivo. Crea el Plan de Desarrollo Productivo Verde

**Resolución 290/2021** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Crea el Programa Nacional de Fortalecimiento de la Economía Circular, Inclusiva, Comunitaria y Local "PRECICLO"

**Resolución 642/2021** Ministerio de Desarrollo Social, Crea el Programa Argentina Recicla

### Proyecto de Ley de Desarrollo y Promoción de la Economía Circular

Presentado en diciembre de 2021, estipula que, como lineamiento general, las políticas públicas, estrategias y Programas deberán considerar la gestión eficiente de los recursos, la producción, la industria, la infraestructura sostenible, el comercio, la logística, el consumo, la seguridad alimentaria, la disminución de los residuos y su valorización, la energía, el agua, la descarbonización, los servicios ecosistémicos, los impactos en la salud ambiental y humana, el ordenamiento territorial y el uso del suelo, la investigación, el desarrollo, la innovación, la información pública y la participación ciudadana;

*Ecodiseño y reciclado.* Los productores de bienes establecidos en la República Argentina deben tender a desarrollar e implementar un plan de prevención y ecodiseño, individual o común a varios productores, con el objetivo de reducir el uso de recursos no renovables, incrementar el uso de materiales reciclados e incrementar la reciclabilidad de sus productos. El plan incluirá los objetivos y las acciones de prevención y ecodiseño que implementará el productor durante

los siguientes cinco (5) años. El plan será presentado para su aprobación por la autoridad de aplicación y será revisable cada cinco (5) años.

*Incorporación de material reciclado a la producción.* Los procesos de producción de bienes en la República Argentina deberán incorporar, siempre que estén disponibles en cantidades suficientes en el mercado y exista tecnología adecuada, el mayor componente de materiales reciclados posibles. La autoridad de aplicación deberá establecer gradualmente cada cuatro (4) años los porcentajes de materiales reciclados a utilizar en cada proceso industrial, para lo que deberá previamente realizar un estudio de las previsiones de materiales reciclables disponibles en el mercado, la disponibilidad de la tecnología necesaria y la viabilidad económica financiera.

*Información al consumidor.* Los productores e importadores de productos generadores de residuos deberán informar a los consumidores mediante marcado, etiquetado, exhibición o cualquier otro proceso adecuado, sobre las cualidades y características ambientales de los mismos, en particular la incorporación de material reciclado, el uso de recursos renovables, su compostabilidad, las posibilidades de reparación, las posibilidades de reutilización y la reciclabilidad, según corresponda.

*Responsabilidad extendida del productor.* Los productores tienen el deber de responsabilizarse objetivamente por la gestión integral y el financiamiento de cada uno de los productos que producen y comercializan, extendiendo su responsabilidad a la etapa de posconsumo. Ello debe entenderse particularmente respecto de la responsabilidad legal y financiera sobre la gestión de los residuos que se derivan de sus productos. Dicha responsabilidad será compartida con los restantes eslabones de la cadena de gestión en la medida de las obligaciones específicas que se establezcan en las políticas y decisiones adoptadas.

*Sello de Economía Circular.* Créase el sello de Economía Circular consistente en un sistema voluntario de identificación y certificación, otorgado por la autoridad de aplicación nacional a las personas humanas o jurídicas, públicas o privadas, respecto del cumplimiento de los lineamientos de Economía Circular. La autoridad de aplicación nacional elaborará los reglamentos técnicos aplicables para la realización de la certificación. A los fines indicados, la autoridad de aplicación podrá requerir la colaboración del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), las universidades nacionales, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) u otras instituciones públicas o privadas que considere idóneas para brindar el apoyo técnico necesario

*Crédito circular.* Créase el Régimen de Crédito Circular destinado a estimular e incentivar proyectos de inversión de adaptación a la Economía Circular.

*Línea de crédito circular.* Los bancos con sede en la República Argentina deberán ofrecer líneas de financiamiento destinadas a proyectos de adaptación a la Economía Circular en los términos de la presente ley, las cuales deberán otorgar mejores condiciones crediticias que las destinadas a financiar proyectos no circulares. El Banco Central de la República Argentina dictará la reglamentación respectiva y exigirá su cumplimiento.

*Incentivos fiscales:* Reducción de las contribuciones patronales, exención frente al IVA Alícuotas diferenciales de IVA, Amortización en el Impuesto a las Ganancias

*Compras Públicas.* Preferencia. Ante ofertas igualmente convenientes en las contrataciones de obras, bienes y servicios de las entidades y organismos del Sector Público Nacional, comprendidos en el artículo 8° de la Ley 24.156, de Administración Financiera, se otorgará

preferencia a los oferentes que cuenten con el sello de Economía Circular regulado en el Capítulo III de la presente ley. La preferencia que otorga la presente no es acumulable con la que otorguen otros regímenes, debiendo los oferentes optar por alguna de ellas

Proyecto de Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de envases y envases post consumo en el marco de la promoción de la economía circular.

En noviembre de 2021, la Comisión de Recursos Naturales y Conservación del Ambiente Humano de la Cámara de Diputados de la Nación, dictaminó a favor del Proyecto de Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de envases y envases post consumo en el marco de la promoción de la economía circular.

El proyecto del Poder Ejecutivo busca prevenir y reducir el impacto de los envases sobre el ambiente, introduciendo el principio de “responsabilidad extendida del productor” e integrando a los recicladores a la cadena de gestión.

Todo Productor Responsable deberá establecer y organizar a su costo uno o varios sistemas de gestión ambiental de envases y envases post consumo a los fines de dar cumplimiento a los objetivos de la norma. Deberá presentar un plan detallado que explicita el sistema adoptado, los objetivos, las metas, resultados, y el/los destinos de los envases post consumo, el que deberá ser aprobado por la autoridad competente.

En caso de utilizar los Sistemas Locales de Gestión Integral que tendrán a su cargo las Autoridades Locales, que con el fin de gestionar los Envases por ellos introducidos al mercado, **deberá abonar una tasa ambiental anual** que equitativa y razonablemente fijará la autoridad de aplicación en un valor suficiente para cubrir los costos operativos de los sistemas locales de gestión y que no podrá superar el 1% de valor de la venta de total de productos envasados durante el año anterior

El Proyecto establece que cada Productor estará obligado a **elaborar productos o utilizar envases que, por sus características de diseño, fabricación, comercialización o utilización, minimicen la generación de residuos y faciliten su reutilización, reciclado, valorización, o permitan la eliminación menos perjudicial para la salud humana y el ambiente**

Proyecto de Presupuestos mínimos de protección ambiental para la reducción progresiva de productos plásticos de un solo uso

Presentado en el año 2019, tuvo dictamen favorable de la Comisión de Ambiente aunque perdió estado parlamentario y volvió a presentarse en 2021

El objetivo principal del Proyecto es reducir progresivamente la utilización de plásticos de un sólo uso y **promover procesos de sustitución por alternativas reutilizables o biodegradables y fomentar la transformación y readecuación de los procesos de producción de productos plásticos de un solo uso, promoviendo su reemplazo por materiales reutilizables o biodegradables y promover la gestión adecuada de los residuos plásticos por parte del productor en aplicación del principio de responsabilidad de la Ley 25.675**

Hasta la fecha de esta consultoría el país no cuenta con normas que regulen el reciclado de envases y embalajes, con exclusión de la Ley 27279 que regula la gestión de envases de productos fitosanitarios

## Políticas Públicas

### Plan de Desarrollo Productivo Verde

Creado a fin de promover la incorporación activa de la dimensión ambiental, especialmente en la ampliación de la matriz productiva, la creación de empleos, la integración territorial, la mejora de la productividad y el desarrollo exportador, el Plan tendrá por objetivos:

- a. Fomentar la productividad y la competitividad, así como la diferenciación de productos a través de la innovación, el ecodiseño y la economía verde para mejorar el acceso a mercados dinámicos.
- b. Favorecer los procesos productivos circulares, la paulatina reducción y reemplazo de materias primas vírgenes y la reutilización de materiales en desuso.
- c. Promocionar el uso de las energías renovables y la producción de equipamiento nacional para su aprovechamiento, así como la reducción del consumo energético como estrategia de mejora de competitividad.
- d. Promover el fortalecimiento de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos y las economías regionales frente al cambio climático.

### Plan Pymes Verdea

En el marco del **Programa Desarrollo Productivo PyME**, la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y de los Emprendedores, del entonces Ministerio de Desarrollo Productivo, lanza en octubre de 2021 el **Plan Pymes Verdes**, con el objeto de aumentar la productividad al tiempo que se reducen los impactos y la huella ambiental de las empresas.

Son objetivos del Plan, la disminución de emisiones, efluentes y residuos, la implementación de sistemas de gestión de consumo de energía e insumos, la trazabilidad y certificación de los procesos sostenibles y la reconversión de procesos productivos

Se busca fomentar la implementación de procesos productivos circulares promoviendo la adopción de la Economía Circular, con modelos de negocio centrados en reducir los materiales empleados y aumentar lo máximo posible la vida útil de los productos y componentes que de ellos se deriva; el Ecodiseño de productos, la Reutilización y reciclaje de materiales y el Paradigma de productos como servicio.

Constituyen Instrumentos para la implementación de esta política:

- Capacitaciones
- Asistencia técnica
- Aportes no reembolsables

- Financiamiento subsidiado
- Rondas de negocios
- Sello Buen Diseño
- Fortalecimiento institucional

En materia de Capacitaciones se verifica la elaboración y desarrollo de Material y un Ciclo de webinars, disponibles on line, que abarcan distintas temáticas orientadas a la sostenibilidad de las PyMEs, a saber:

- Desarrollo sostenible y ecoinnovación
- Ecodiseño
- Economía circular y materiales sostenibles
- Ecogestión
- Ecoeficiencia y producción más limpia
- Ecoindicadores

*Proyectos de Capacitación Estratégicos* Capacitación a MiPyMEs brindada por Instituciones y Universidades a través de ANRs de la Agencia de Promoción de la Capacitación PyME. Mayor porcentaje de ANR para temáticas de desarrollo sostenible.

*Capacitaciones con Crédito Fiscal* Mayores reintegros de crédito fiscal en las capacitaciones orientadas a la ecoinnovación y la sostenibilidad ambiental.

*Asistencia Técnica. Aportes no reembolsables Programa de Apoyo a la Competitividad –PAC–*

Otorga Aportes no Reembolsables, a través de PACEmpresas, para financiar hasta el 80% de la asistencia técnica de profesionales en materia de:

- a) Ecoinnovación y ecodiseño en las líneas de producción, en los productos, y en la comercialización. –
- b) Implementación y/o certificación de sistemas de gestión ambiental.
- c) Implementación y/o certificación de sistemas de gestión de la energía.
- d) Elaboración de planes de Adecuación Ambiental, en materia de efluentes, emisiones y residuos.

*Promoción*

*Talleres de oferta exportable sostenible sectoriales* Interiorización en convenios en materia ambiental y exigencias internacionales. Vinculación con grandes demandantes de otros países. En conjunto con embajadas, Cancillería, AAICI, INTI y otros actores.

*Rondas de negocios* Para vincular PyMEs proveedoras de productos sostenibles y de economía circular locales con grandes empresas tractoras nacionales

*Articulación del Sello Buen Diseño con el Sello “Bio-producto Argentino*, que, otorgado por el Ministerio de Agricultura de la Nación, promueve los biomateriales y bioproductos elaborados con materias primas renovables provenientes de la actividad agroindustrial. A este efecto, se

procede al intercambio de proyectos y beneficios entre ambas herramientas, potenciando el otorgamiento de una distinción combinada

### Plásticos

En materia de plásticos, la Resolución 407/2019 de la entonces Secretaría de Gobierno, de Ambiente y Desarrollo Sustentable, aprobó lineamientos tendientes al manejo ambientalmente racional de los plásticos en todo su ciclo de vida. Tales lineamientos fijan:

1. Pautas para la producción sustentable del plástico
2. Pautas para promover el uso y consumo responsable
3. Gestión integral de los residuos plásticos y prevención de la contaminación derivada de su uso
4. Actividades in situ de mitigación de la contaminación por basura marina en los ambientes costeros marinos
5. Herramientas transversales para el cumplimiento de los objetivos

Entre las Pautas para la producción sustentable del plástico, el Anexo enumera diferentes acciones, a saber:

- Fomento de la innovación productiva y producción sustentable;
- Promoción de la **investigación en materiales ambientalmente más amigables, tales como los biodegradables y compostables;**
- Uso de **fuentes alternativas como materia prima para la producción de plásticos;**
- Optimización y reducción del uso de plásticos mediante el desarrollo de nuevas **tecnologías y el ecodiseño para promover el reciclado;**
- **Incremento del uso de material reciclado en productos;**
- Reducción del uso de sustancias peligrosas para la salud y al ambiente en plásticos
- Promoción de la **producción de artículos plásticos reutilizables o reciclables;**
- Fomento del correcto etiquetado e identificación de los productos;
- Eliminación del uso de microplásticos primarios.

### Reciclado

En referencia a reciclado, la Resolución 290/2021 Creó el Programa Nacional de Fortalecimiento de la Economía Circular, Inclusiva, Comunitaria y Local "PRECICLO", cuyo objeto es fortalecer, con un enfoque de economía circular e igualdad de género, a la gestión integral de residuos domiciliarios en distintos centros urbanos del país, a través de proyectos que promuevan la inclusión social de las y los trabajadores recuperadores, así como la mejora de las condiciones socioambientales en barrios populares del país.

Son sus objetivos específicos, entre otros:

- a) Promover la separación en origen de los residuos domiciliarios y mejorar los circuitos de recolección diferenciada;
- b) Aumentar las cantidades de materiales reciclables recuperados, mejorar la calidad de los mismos y fortalecer las cadenas de comercialización y
- c) Mejorar las instalaciones de las plantas de tratamiento de residuos existentes y promover el agregado de valor al producto reciclado por las mismas

Asimismo, la Resolución 642/2021 del Ministerio de Desarrollo Social, crea el Programa Argentina Recicla que tiene por objeto promover la recuperación y el reciclado de residuos sólidos urbanos, a la vez que la mejora de las condiciones laborales y productivas de los recuperadores urbanos. El Programa brinda asesoramiento y fortalecimiento mediante la financiación de insumos, maquinaria, herramientas de trabajo, equipamiento, indumentaria y elementos de seguridad.

#### Mesa técnica de trabajo de economía circular

En el ámbito del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Mesa Técnica de Trabajo en Economía Circular reúne en distintos grupos de trabajo a representantes de sectores de las corrientes de residuos alcanzadas por la iniciativa.

El objetivo del espacio es la identificación de mecanismos tendientes a promover la recuperación de los residuos generados, como insumo para procesos industriales o productos de uso directo. Entre otros sectores, participa la industria del plástico.

## Anexo II - Fuentes

Iniciativas descarbonización industria química a nivel global

---

<sup>i</sup> Estrategia Industrial de la Unión Europea

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0102&from=ES>

<sup>ii</sup> Estrategia Química para la Sustentabilidad

<https://ec.europa.eu/environment/pdf/chemicals/2020/10/Strategy.pdf>

<sup>iii</sup> Estrategia para el Plástico

<https://www.europarc.org/wp-content/uploads/2018/01/Eu-plastics-strategy-brochure.pdf>

<sup>iv</sup> Propuesta para la Revisión de la Directiva sobre Emisiones

Industriales <https://www.ccoo.es/51fc743b76351864dfdea9773cb5b770000001.pdf>

<sup>v</sup> Hoja de ruta para la Industria Química en Europa hacia una Bio

economía [https://roadtobio.eu/uploads/publications/roadmap/RoadToBio\\_strategy\\_document.pdf](https://roadtobio.eu/uploads/publications/roadmap/RoadToBio_strategy_document.pdf)

<sup>vi</sup> “Trabajando por una industria química neutral en cuanto a gases de efecto invernadero

<https://www.vci.de/langfassungen/langfassungen-pdf/vci-study-greenhouse-gas-neutrality-in-the-german-chemical-industry.pdf>

<sup>vii</sup> Hoja de Ruta de descarbonización para el sector químico

[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2021.05.07\\_Annexe\\_au\\_cp\\_feuille\\_de\\_route\\_descarbonation\\_chimie.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2021.05.07_Annexe_au_cp_feuille_de_route_descarbonation_chimie.pdf)

<sup>viii</sup> Industrial Decarbonization roadmap

<https://www.energy.gov/sites/default/files/2022-09/Industrial%20Decarbonization%20Roadmap.pdf>

<sup>ix</sup> Hoja de Ruta Tecnológica para la "Transición Financiera" en el Sector Químico

[https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/transition/transition\\_finance\\_technology\\_roadmap\\_chemistry\\_eng.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/transition/transition_finance_technology_roadmap_chemistry_eng.pdf)

<sup>x</sup> Towards a Net Zero Chemical Industry

[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Towards\\_a\\_Net\\_Zero\\_Chemical\\_Industry\\_2022.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Towards_a_Net_Zero_Chemical_Industry_2022.pdf)

<sup>xi</sup> Net Zero by 2050

[https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector\\_CORR.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf)

---

Políticas públicas Argentina

<sup>xii</sup> Plan Nacional de Industria y Cambio Climático

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan\\_de\\_accion\\_nacional\\_de\\_industria\\_y\\_cambio\\_climatico.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_industria_y_cambio_climatico.pdf)

<sup>xiii</sup> Programa de Apoyo a la Competitividad

<https://www.argentina.gob.ar/produccion/pac/acceder-pac-sistemas-de-gestion-en-eficiencia-energetica>

<https://www.argentina.gob.ar/servicio/acceder-pac-empresas>

<sup>xiv</sup> Mesa Técnica Finanzas Sostenibles

<https://www.argentina.gob.ar/economia/asuntosinternacionales/mesafs>

<sup>xv</sup> Informe actividades 2021 Mesa Técnica Finanzas Sostenibles

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/12/mtfs\\_I\\_informe\\_final\\_de\\_actividades\\_2021\\_para\\_publicacion\\_4-1.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/12/mtfs_I_informe_final_de_actividades_2021_para_publicacion_4-1.pdf)

<sup>xvi</sup> Plataforma de Transparencia de Bonos Verdes

<https://www.iadb.org/es/noticias/bid-y-bid-invest-anuncian-lanzamiento-virtual-plataforma-de-transparencia-de-bonos-verdes>

<sup>xvii</sup> Eficiencia energética en sectores productivos. Argentina.gob.ar

<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/eficiencia-energetica/eficiencia-energetica-en-sectores-productivos>

<sup>xviii</sup> Eficiencia Energética en edificios públicos

<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/eficiencia-energetica/eficiencia-energetica-en-sector-publico/prouree-en-edificios-publicos>

<sup>xix</sup> Línea BICE Eficiencia Energética

<https://www.bice.com.ar/novedad/bice-financia-proyectos-de-eficiencia-energetica-de-pymes-con-una-linea-de-mas-de-16-000-millones/>

<sup>xx</sup> Línea BICE Generación distribuida

<https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-gobierno-y-el-bice-conforman-un-fondo-para-financiar-proyectos-de-generacion-distribuida>

<sup>xxi</sup> Programa de Apoyo a la Competitividad

<https://www.argentina.gob.ar/produccion/programa-de-apoyo-la-competitividad-pac>

<sup>xxii</sup> Estrategia Hidrógeno 2030

<https://www.argentina.gob.ar/consejo/hidrogeno-2030>

<sup>xxiii</sup> Consorcio H2AR

<https://y-tec.com.ar/consorcio-h2ar/>

<sup>xxiv</sup> Informe de Resultados 2021 Consorcio H2AR

[https://y-tec.com.ar/wp-content/uploads/2022/03/Informe-de-resultados-2021\\_web.pdf](https://y-tec.com.ar/wp-content/uploads/2022/03/Informe-de-resultados-2021_web.pdf)

<sup>xxv</sup> Informe Iniciativa Bioplásticos

<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/magyp-iniciativa-bioplastico-cobiomat.pdf>

---

<sup>xxvi</sup> Plan de Desarrollo Productivo Verde

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan\\_desarrollo\\_productivo\\_verde.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_desarrollo_productivo_verde.pdf)

<sup>xxvii</sup> Plan PyMEs Verdes

<https://raac.com.ar/wp-content/uploads/2021/11/PyMEs-Verdes-ACUMAR-RAAC.pdf>

<sup>xxviii</sup> Medidas para el Desarrollo Productivo Verde. Argentina.gob.ar

<https://www.argentina.gob.ar/produccion/desarrollo-productivo-verde/medidas>

<sup>xxix</sup> Sello Bioproducto Argentino

<https://www.argentina.gob.ar/agricultura/sello-bioproducto-argentino#:~:text=El%20Sello%20E2%80%9CBioproducto%20Argentino%20E2%80%9D%20es,y%20se%20destaquen%20por%20su>

<sup>xxx</sup> Manual de Copras Públicas Sustentables

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual\\_compras\\_publicas\\_sostenibles\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_compras_publicas_sostenibles_0.pdf)

<sup>xxxi</sup> Fichas de Recomendaciones Generales para las Copras Sustentables

<https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/oficina-nacional-de-contrataciones-onc/compras-publicas-sustentables>

<sup>xxxii</sup> Mesa Técnica de Trabajo de Economía Circular

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control/mesa-economia-circular>

<sup>xxxiii</sup> Certificación para la Declaración de Contenido de Material Plástico Reciclado en Productos.

<https://www.inti.gob.ar/areas/servicios-regulados/certificaciones/organismo-de-certificacion/tramites/certificacion-de-contenido-de-plastico-reciclado#:~:text=El%20objetivo%20de%20la%20certificaci%C3%B3n,Sello%20INTI%20DECOPLAS%20que%20permita%3A&text=Comunicar%20en%20el%20producto%20final,la%20identificaci%C3%B3n%20con%20un%20sello.&text=Reconocer%20el%20uso%20responsable%20de,de%20semielaborados%20o%20productos%20terminados.>

<sup>xxxiv</sup> PRECICLO

<https://www.argentina.gob.ar/justicia/derechofacil/leysimple/medioambiente/programa-preciclo>

<sup>xxxv</sup> Programa Argentina Recicla

<https://www.argentina.gob.ar/desarrollosocial/programas/recicla>