



PLAN DE ACCIÓN NACIONAL DE INDUSTRIA Y CAMBIO CLIMÁTICO

·
VERSIÓN 1- 2018

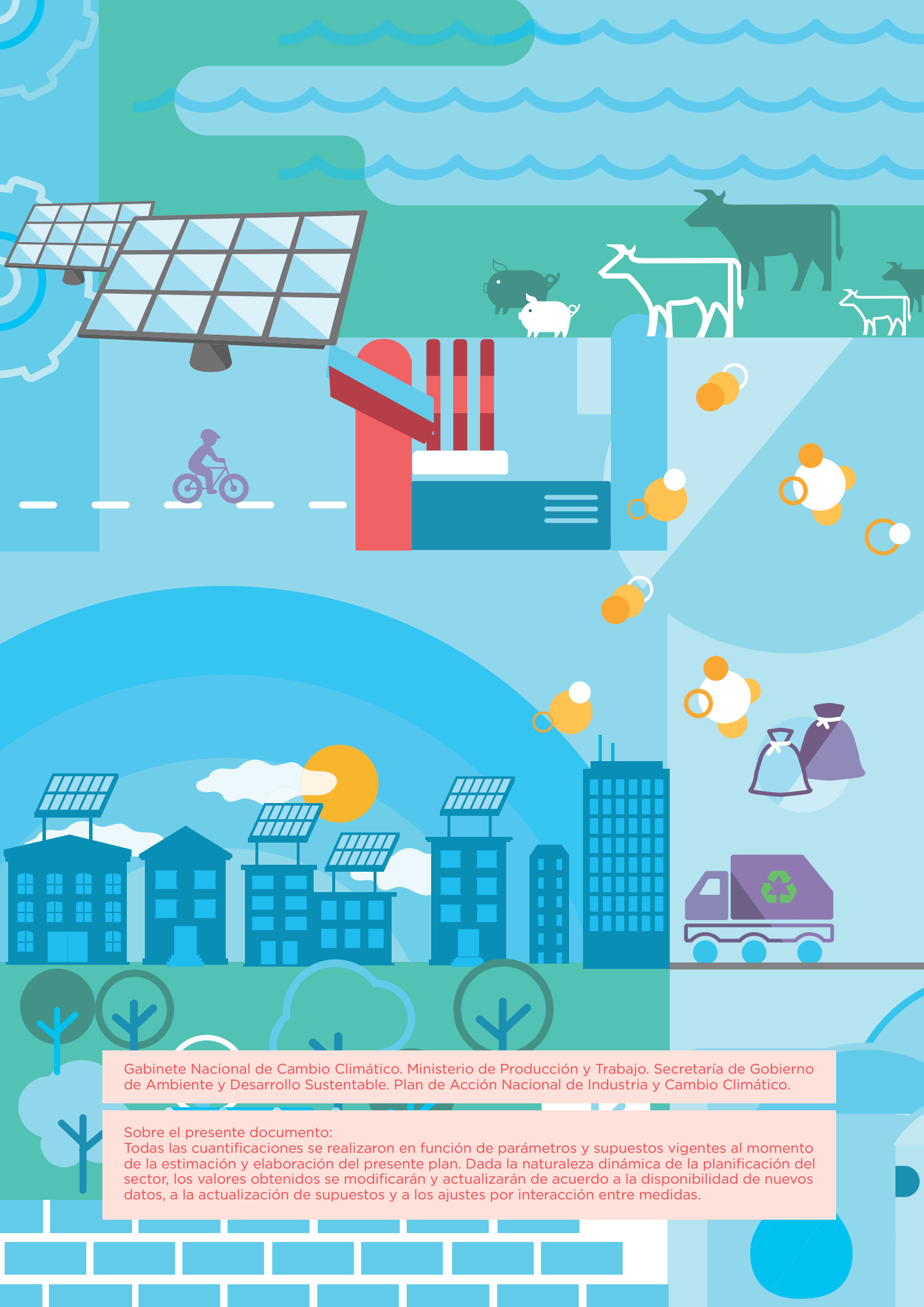
Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sustentable

Ministerio de
Producción y Trabajo



Presidencia de la Nación





Gabinete Nacional de Cambio Climático. Ministerio de Producción y Trabajo. Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático.

Sobre el presente documento:

Todas las cuantificaciones se realizaron en función de parámetros y supuestos vigentes al momento de la estimación y elaboración del presente plan. Dada la naturaleza dinámica de la planificación del sector, los valores obtenidos se modificarán y actualizarán de acuerdo a la disponibilidad de nuevos datos, a la actualización de supuestos y a los ajustes por interacción entre medidas.

Índice

Índice de figuras	5
Índice de tablas	6
Siglas	7
Resumen ejecutivo	8
Introducción	14
Antecedentes: marco legal internacional	14
Contribución Nacional	16
Arreglos institucionales y metodología de trabajo	17
Avances del plan de trabajo del Gabinete Nacional de Cambio Climático: planes sectoriales	18
Actualización y mejora continua del Plan de Acción	20
1 El sector industrial	22
1.1 Características del sector industrial	22
1.2 El cambio climático y el sector industrial	24
1.2.1 Consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero	24
1.2.2 Impactos del cambio climático y adaptación	27
2 Visión, alcance y objetivos del Plan de Acción	30
2.1 Visión	30
2.2 Alcance	30
2.3 Objetivos al 2030	30
2.4 Escenarios considerados	30
3 Medidas de mitigación del Plan de Acción	31
3.1 Eje de eficiencia energética	34
3.1.1 Motores eficientes	34
3.1.2 Sistemas constructivos industrializados	35
3.1.3 Recambio de luminarias industriales	36
3.1.4 Recambio de heladeras comerciales con cerramiento	37
3.1.5 Eficiencia de recursos en industria alimenticia	37
3.1.6 Recuperación de gases residuales en la industria petroquímica	38
3.2 Eje de energías renovables	38
3.2.1 Energía solar fotovoltaica y eólica en industrias	38
3.2.2 Energía solar térmica en industrias	39
3.2.3 Generación de biogás	40
3.2.4 Aprovechamiento de licor negro	40
3.3 Eje de economía circular	41
3.3.1 Recuperación de chatarra ferrosa	41
3.3.2 Recuperación de aluminio	41
3.3.3 Recuperación de plomo de baterías	42
3.3.4 Recuperación de cobre	43
3.3.5 Recuperación de plásticos	43
3.3.6 Recuperación de papel	44
3.3.7 Recuperación de neumáticos fuera de uso	45
3.3.8 Combustibles alternativos en industria cementera	45
3.3.9 Incremento de adiciones en la producción de cemento	46
3.4 Eje de captura de gases	48
3.4.1 Destrucción catalítica de N ₂ O en la producción de ácido nítrico	48
4 Medidas de adaptación	48
5 Educación vinculando aspectos de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Acción por el Clima y perspectiva de género	49
5.1 Aspectos estratégicos y conceptuales claves para el desarrollo de capacidades de forma transversal y regular en el Plan de Acción	49
5.2 Vinculación de medidas del Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático con el desarrollo de capacidades	49



5.3	Próximos pasos en educación	54
6	Pasos a seguir	54
	Bibliografía y fuentes	55
	Anexos	56
	Anexo I: descripción y datos del sector industrial	56
	Anexo II: categorías del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero relevantes para el sector industrial	56

Índice de figuras

Figura 1.	Proceso de desarrollo de la Contribución Nacional	8
Figura 2.	Participación del sector industria, atribuible a Ministerio de Producción y Trabajo, en las emisiones totales de gases de efecto invernadero.	9
Figura 3.	Visión, alcance y objetivos del Plan de Acción	10
Figura 4.	Estructura del Plan de Acción	11
Figura 5.	Proceso de desarrollo de la Contribución Nacional	15
Figura 6.	Meta de mitigación presentada en la Contribución Nacional	16
Figura 7.	Instancias de trabajo del Gabinete Nacional de Cambio Climático 2016-2018	17
Figura 8.	Inventario nacional de gases de efecto invernadero por organismo de aplicación	18
Figura 9.	Proceso de elaboración de los planes de acción sectoriales de cambio climático en el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático	19
Figura 10.	Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático	20
Figura 11.	Principales sectores productivos según valor bruto de producción	22
Figura 12.	Evolución del valor bruto de producción industria manufacturera y construcción	23
Figura 13.	Consumo final de energía por fuentes	24
Figura 14.	Consumo final de energía por sector	24
Figura 15.	Emisiones totales de gases de efecto invernadero por sector y subsector	25
Figura 16.	Inventario de industria incluyendo subsectores	24
Figura 17.	Evolución histórica de las emisiones por subsector	26
Figura 18.	Principales impactos del cambio climático en la Argentina	27
Figura 19.	Visión, alcance y objetivos del Plan de Acción	30
Figura 20.	Medidas de mitigación del Plan de Acción	31
Figura 21.	Curvas de eficiencia en motores eléctricos según norma IRAM 62.405	34

Índice de tablas

Tabla 1. Medidas previstas en el Plan de Acción	12
Tabla 2. Participación de categorías en el inventario del Ministerio de Producción y Trabajo	26
Tabla 3. Medidas de mitigación del Plan de Acción	32
Tabla 4. Reducciones asociadas a sistemas constructivos industrializados	36
Tabla 5. Proyección de potencia instalada	38
Tabla 6. Proyección de cantidad de colectores instalados y reducciones asociadas	39
Tabla 7. Producción y reciclado de plásticos	43
Tabla 8. Composición del material reciclado	44
Tabla 9. Reducciones asociadas al incremento de adiciones en la producción de cemento	47
Tabla 10. Vinculación de las medidas del Plan Nacional de Acción de Industria y Cambio Climático con los aspectos educativos, la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Acción por el Clima y la perspectiva de género	50



Siglas

ADIMRA	Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina
AFARTE	Asociación de Fábricas Argentinas Terminales de Electrónica
AFCP	Asociación de Fabricantes de Cemento Portland
AFCyP	Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BOF	Basic oxygen furnace - Horno de oxígeno básico
BUR	Biennial update report - Informe bienal de actualización
CAA	Cámara Argentina del Acero
CADIEEL	Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas
CAFAVI	Cámara Argentina de Fabricantes de Vidrio
CAFEEST	Cámara Argentina de Fabricantes de Equipos de Energía Solar Térmica
CAIAMA	Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines
CAIPARA	Cámara de Fabricantes de Paneles
CAIPYVA	Cámara de Fabricantes de Puertas Metálicas
CAIRAA	Cámara Argentina de Industrias de Refrigeración y Aire Acondicionado
CAIRPLAS	Cámara Argentina de la Industria de Reciclados Plásticos
CAME	Confederación Argentina de la Mediana Empresa
CAMENOFE	Cámara Metalúrgica de No Ferrosos
CIBAA	Cámara Industrial del Bronce, Aceros y Afines
CIFRA	Cámara de Industriales Fundidores de la República Argentina
CIN	Cámara de la Industria del Neumático
CIQyP	Cámara de la Industria Química y Petroquímica
CIRSOC	Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles
COFEMA	Consejo Federal de Medio Ambiente
COP	Conference Of the Parties - Conferencia de las Partes
COPAL	Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios
DRI	Direct reduced iron - Hierro de reducción directa
EAF	Electric arc furnace - Horno de arco eléctrico
FAEE	Fondo Argentino de Eficiencia Energética
FONAPYME	Fondo Nacional de Desarrollo de la Micro, Mediana y Pequeña Empresa
FV	Fotovoltaica
GEI	Gases de efecto invernadero
GN	Gas natural
GNCC	Gabinete Nacional de Cambio Climático
GWP	Global warming potential - Potencial de calentamiento global
INCOSE	Instituto de la Construcción en Seco
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change - Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
ISF	Imperial smelting furnace - Horno de fundición imperial
MDL	Mecanismo de desarrollo limpio
MM tep	Millones de toneladas de petróleo equivalente
MPyT	Ministerio de Producción y Trabajo
MtCO₂eq	Millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente
NACAĠ	Nitric Acid Climate Action Group - Grupo de Acción Climática sobre Ácido Nítrico
NDC	Nationally Determined Contribution - Contribución Determinada a Nivel Nacional
NFU	Neumáticos fuera de uso
ONG	Organizaciones no gubernamentales
ONU Medio Ambiente	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PANIyCC	Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático
PET	Politereftalato de etileno
PNA	Plan Nacional de Adaptación
SAR	Second assessment report - Segundo informe de evaluación
SAYDS	Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable
SGE	Secretaría de Gobierno de Energía
SIMARCC	Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático
UIA	Unión Industrial Argentina

Resumen ejecutivo

Compromiso de la Argentina en materia de cambio climático

El Acuerdo de París establece el objetivo global de “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático”.

En este marco, el acuerdo convoca a las partes firmantes a presentar ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

483 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO₂eq) en el año 2030”. Se incluyeron además medidas sujetas a condiciones de disponibilidad y costos de tecnología y de financiamiento para no superar las 369 MtCO₂eq adicionalmente a 2030. Estas medidas adicionales no integran la Contribución Nacional, pero definen el trabajo a futuro hacia el que se procurará avanzar junto con la comunidad internacional en pos de resolver los aspectos que fundamentan su condicionalidad, para incluirlas en la próxima NDC.

La Contribución Nacional se logrará a través de la implementación de una serie de medidas de mitigación a lo largo de la economía, focalizando en los sectores de energía, agricultura, bosques, transporte, industria e infraestructura (incluyendo residuos sólidos urbanos).

En materia de adaptación a los impactos del cambio climático el país se comprometió a desarrollar un Plan Nacional de Adaptación (PNA) para el año 2019.

Figura 1. Proceso de desarrollo de la Contribución Nacional.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

(CMNUCC) sus contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés) como parte de la respuesta mundial frente al cambio climático, así como a realizar y comunicar esfuerzos ambiciosos con miras a alcanzar el propósito del Acuerdo.

La Argentina adoptó el Acuerdo de París bajo la CMNUCC mediante la Ley n° 27270 y depositó el instrumento de ratificación ante el Secretario General de las Naciones Unidas el 21 de septiembre de 2016. Durante la vigésima segunda Conferencia de las Partes (COP22), realizada en Marruecos en noviembre de 2016, la Argentina presentó su Contribución Determinada a Nivel Nacional en su versión revisada, que reemplazó a la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (INDC, por sus siglas en inglés) del año 2015 (figura 1).

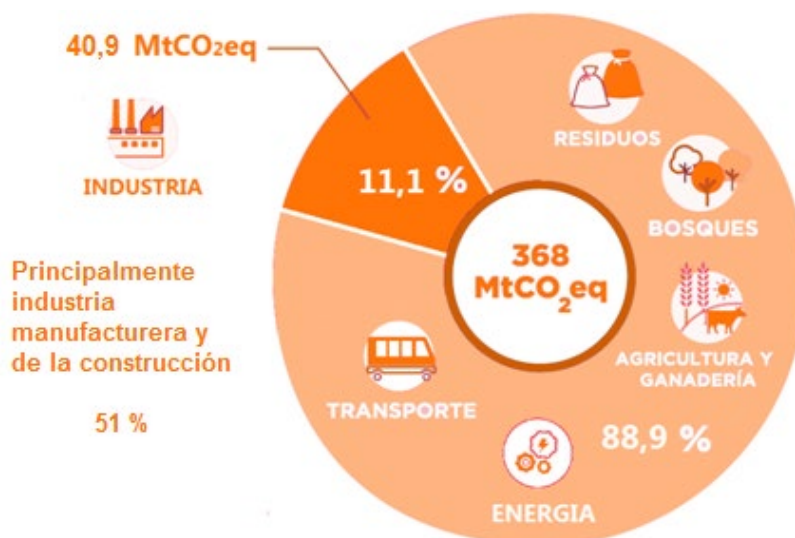
La Argentina fue el primer país en presentar una revisión de su NDC para hacerla más ambiciosa. La meta absoluta asumida es “no exceder la emisión neta de

Con el objetivo de reforzar la posición de liderazgo, proactividad y compromiso frente al cambio climático, durante 2017 el país inició el desarrollo de planes de acción sectoriales de cambio climático para organizar la implementación de la NDC. Los planes de acción sectoriales de cambio climático plantean la estrategia de los ministerios competentes para ejecutar las medidas de mitigación y adaptación de la Contribución Nacional, incluyendo para ello hojas de ruta para cada medida, que definen lineamientos concretos para alcanzar los objetivos.

En las hojas de ruta se describe el posible camino de implementación de cada medida, incluyendo los organismos responsables de su ejecución, las barreras y los instrumentos regulatorios y económicos que posibilitan la actual o potencial implementación. Además, se menciona el financiamiento existente y necesario para desarrollar las medidas, y se presentan los indicadores y las variables que permitirán realizar el seguimiento y monitoreo del cumplimiento de los objetivos cuantitativos asumidos.



Figura 2. Participación del sector industria, atribuible a Ministerio de Producción y Trabajo, en las emisiones totales de gases de efecto invernadero.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

El proceso de revisión de la Contribución Nacional realizado en 2016 y, posteriormente, el desarrollo de planes de acción sectoriales en 2017 se realizaron en el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC), que es una estructura de articulación para la definición de políticas públicas de cambio climático, creado por el Poder Ejecutivo Nacional mediante el Decreto 891/2016.

El GNCC se encuentra conformado por ministerios y secretarías de gobierno con competencia sobre las políticas sectoriales de mitigación y adaptación. Está presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros y coordinado técnicamente por la Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable —mediante la Dirección Nacional de Cambio Climático— dependiente de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Características del sector industrial

La oferta interna de energía que suple la demanda del sector industrial se caracteriza por su fuerte dependencia de los combustibles de origen fósil. Esta fuente representaba en el año 2016 el 88,4 % de la oferta interna total, donde un 55,4 % corresponde al gas natural y un 31,8 % a petróleo y sus derivados, dejando un resto marginal a otros combustibles.

En referencia a la generación de electricidad, el parque de generación a 2016 contabilizó el 61,2 % de potencia instalada por fuentes térmicas, seguido en importancia por el 31,5 % de potencia hidráulica, el 5,2 % nuclear y el 2,1 % de fuentes renovables no convencionales (pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, solar, eólica, biomasa y biogás).

En relación al consumo de energía, el sector industrial se encuentra en tercer lugar con una participación del 24,1 %, luego del sector transporte (31,3 %) y del sector residencial (28,6 %).

Emisiones de gases de efecto invernadero

En las grandes economías del mundo, el sector industrial tiene un peso importante dentro del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En el caso de la Argentina, dicho sector no representa una porción muy significativa. Las emisiones sobre las cuales el Ministerio de Producción y Trabajo tiene influencia directa representan el 11,1 % de las emisiones nacionales, totalizando 40,9 MtCO₂eq. Las mismas son producto de la combinación de la matriz del abastecimiento energético del sector y de la tecnología productiva.

Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático

Este documento tiene como objetivo planificar la implementación de las medidas contenidas en la Contribución Nacional, con el fin de acompañar el desarrollo del país de acuerdo con los compromisos asumidos en materia de cambio climático.

La elaboración del Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático (PANlyCC) fue coordinada por la Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC) de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS), conjuntamente con el Ministerio de Producción y Trabajo (MPyT) y la Secretaría de Gobierno de Energía de la Nación (SGE), con

el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). También fue consensuado con los organismos de aplicación que componen el GNCC, con la mesa de producción del GNCC y con actores representativos de los sectores empresario, académico, organizaciones no gubernamentales (ONG), cámaras, el sector de los trabajadores y participantes de las mesas ampliadas del GNCC.

La siguiente visión estratégica guía el desarrollo del presente Plan de Acción:

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: eficiencia energética, energías renovables, economía circular y captura de gases. En su conjunto, permitirían una reducción de emisiones para el año 2030 de 6,4 MtCO₂eq. Se espera que este objetivo sectorial de reducción de emisiones de GEI contribuya de manera significativa al cumplimiento de la meta de la Contribución Nacional.

Asimismo, mediante un conjunto de medidas adicionales se podrían lograr ahorros por 2,9 MtCO₂eq que llevarían a reducciones de 9,3 MtCO₂eq para el año 2030, en caso de superar las barreras para su implementación que actualmente fundamentan su condicionalidad.

La figura 4 y la tabla 1 clasifican, describen y muestran el potencial de reducción de GEI de las medidas de mitigación consideradas en el PANlyCC.

Figura 3. Visión, alcance y objetivos del Plan de Acción.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.



Figura 4. Estructura del Plan de Acción.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Cada una de estas medidas está brevemente caracterizada en el documento y para la mayoría de ellas se estimó el impacto en materia de ahorro de emisiones como resultado de su implementación hasta el año 2030 como horizonte temporal de referencia. Todas las cuantificaciones se realizaron en función de parámetros y supuestos vigentes al momento de la estimación y elaboración del presente Plan. Los valores obtenidos se modificarán y actualizarán de acuerdo a la disponibilidad de nuevos datos, a la actualización de supuestos y a los ajustes por interacción entre medidas.

Por lo tanto, la cuantificación individual de cada medida en el presente documento tiene como objetivo apoyar la planificación interna en el marco del GNCC y el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) y no constituyen metas sectoriales específicas. El compromiso ante la comunidad internacional es la meta absoluta establecida en la Contribución Nacional.

Cabe destacar que los planes de acción sectoriales de cambio climático son documentos flexibles que serán modificados, complementados o ajustados progresivamente. Por otra parte, las hojas de ruta de las medidas de mitigación constituyen contenidos sometidos a una mejora continua.

En cuanto al desarrollo de actividades de adaptación, se planifica la incorporación de estudios para reforzar la identificación de necesidades, riesgos y vulnerabilidades que permitan profundizar el desarrollo de medidas de adaptación específicas, en línea con los cambios esperados a futuro y potenciales impactos en el sector.

De la misma manera, se requiere un análisis en profundidad de las interacciones entre las medidas y un mayor ajuste de los aspectos vinculados al financiamiento actual y futuro para la implementación de las medidas, que se realizarán en etapas subsiguientes del plan de trabajo.

Tabla 1. Resumen medidas de mitigación del Plan de Acción

Ejes	Medida	Tipo	Reducción al 2030 (MtCO ₂ eq)	Descripción
Eficiencia energética	Motores eficientes	Incondicional	2,49	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.
		Adicional	1,74	
	Sistemas constructivos industrializados eficientes	Incondicional	0,38	Ahorro en consumo de energía y agua a partir de la penetración de sistemas constructivos industrializados.
	Recambio de luminarias industriales	Incondicional	0,40	Incluye el recambio de sistemas de iluminación por modelos de mayor eficiencia, principalmente iluminación LED.
	Recambio de heladeras comerciales con cerramiento	Incondicional	0,45	Recambio de heladeras comerciales abiertas, por heladeras con cerramiento.
	Eficiencia de recursos en industria alimenticia	Adicional	ND	Implementar procesos de eficiencia de recursos en la industria alimenticia.
	Recuperación de corrientes residuales en industria petroquímica	Adicional	0,01	Implementación de sistemas de captura y reaprovechamiento de corrientes residuales en industria petroquímica.
Energías renovables	Energía solar fotovoltaica y eólica en industrias	Incondicional	0,12	Ahorro de energía a partir de la incorporación de energías renovables. Incluye generación fotovoltaica y eólica de baja potencia.
	Energía solar térmica en industrias	Incondicional	0,73	Ahorro de energía a partir de la incorporación de energía solar térmica en industrias.
	Generación de biogás	Adicional	0,11	Ahorro de energía a partir de la incorporación de biodigestores para producción de biogás en industrias.
	Aprovechamiento de licor negro	Adicional	0,76	Aprovechamiento energético de licor negro en sustitución de gas natural y fuel oil en la industria de celulosa y papel.



Economía circular	Recuperación de chatarra ferrosa	Incondicional	0,50	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de chatarra ferrosa.
	Recuperación de aluminio	Incondicional	0,49	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de aluminio.
	Recuperación de plomo de baterías	Incondicional	0,02	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de plomo proveniente de baterías plomo-ácido agotadas.
	Recuperación de cobre	Incondicional	0,10	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de cobre.
	Recuperación de plásticos	Incondicional	0,22	Ahorro de materiales fósiles (materia prima y combustible) y emisiones de GEI de proceso por recuperación y reciclado de plásticos.
	Recuperación de papel	Adicional	0,03	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de papel.
	Recuperación de neumáticos fuera de uso	Incondicional	0,04	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de neumáticos fuera de uso.
	Combustibles alternativos en industria cementera	Incondicional	0,10	Empleo de residuos con contenido calorífico que pueden ser empleados en reemplazo parcial de combustibles tradicionales en el proceso de fabricación de clinker.
		Adicional	0,21	
Incremento de adiciones en la producción de cemento	Incondicional	0,37	Empleo de residuos/materiales cementíceos suplementarios con capacidad hidráulica o filler calcáreo que pueden ser empleados en reemplazo parcial de clinker Portland en el proceso de fabricación de cemento.	
Captura de gases	Destrucción catalítica de N ₂ O en la producción de ácido nítrico	Adicional	0,08	Implementación de catalizadores secundarios/terciarios en el reactor para destrucción catalítica de N ₂ O en la fabricación de ácido nítrico.

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Introducción

El Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático (PANlyCC) fue elaborado en el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC) como parte de las acciones del gobierno para promover el desarrollo sustentable, dando cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos en esta materia.

El desarrollo de los planes de acción sectoriales de cambio climático constituye un importante paso para lograr el Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático en el mediano plazo, que responda integralmente a la necesidad de la Argentina de hacer frente, de manera coordinada y eficiente, a los desafíos que implica el fenómeno en dos aspectos:

(i) la promoción e implementación de medidas de adaptación al cambio climático, en especial en aquellas poblaciones, actividades productivas y ecosistemas particularmente vulnerables; y

(ii) el desarrollo de políticas, medidas y acciones que contribuyan a limitar el crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), sin comprometer el desarrollo sustentable del país.

El Plan de Acción fue desarrollado conjuntamente por la Dirección Nacional de Desarrollo Sostenible de la Industria, del Ministerio de Producción y Trabajo (MPyT), y la Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC) de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). También fue consensuado con los organismos que componen el Gabinete Nacional de Cambio Climático, la mesa de producción del GNCC y con actores representativos de los sectores empresario, académico, organizaciones no gubernamentales (ONG), cámaras, trabajadores, y participantes de las mesas ampliadas del GNCC.

Este plan contiene las medidas de mitigación para el sector y las hojas de ruta para cada una de estas, en las que se describe el posible camino de implementación hacia 2030 para el cumplimiento de la Contribución Nacional, identificando desafíos y necesidades.

En el presente capítulo se presentan los antecedentes relativos al marco legal internacional, información

sobre la Contribución Nacional y aspectos generales sobre los planes de acción sectoriales de cambio climático, tales como los arreglos institucionales y la metodología de trabajo para la elaboración del plan, su actualización y mejora continua.

En el capítulo 1 se ofrece información sobre el contexto del sector industrial, sus emisiones de GEI, los impactos del cambio climático y su adaptación.

En el capítulo 2 se exponen la visión, el alcance y los objetivos del PANlyCC.

En el capítulo 3 se desarrollan las medidas y acciones de mitigación con sus correspondientes hojas de ruta.

En el capítulo 4 se presentan las medidas de adaptación que se consideran analizar en el corto plazo para su potencial implementación.

En el capítulo 5 se proponen actividades de educación y su vínculo con los objetivos de desarrollo sustentable, acción para el clima y perspectiva de género.

En el capítulo 6 se describen las próximas actividades vinculadas al Plan de Acción.

Los anexos I y II, por su parte, presentan información adicional acerca del sector y las categorías del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (IN-GEI), respectivamente.

Antecedentes: marco legal internacional

La República Argentina ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en el año 1994 a través de la Ley nº 24295, asumiendo el objetivo de informar todo lo relevante para el logro de los objetivos de la CMNUCC, en particular sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (INGEI) y programas nacionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y facilitar la adecuada adaptación.

Dando cumplimiento a los compromisos asumidos en el marco de la CMNUCC, la Argentina ha presentado tres comunicaciones nacionales: la primera en 1997, con los inventarios de 1990 y 1994; la segunda en 2008, con el inventario de 2000; y la tercera en 2015, con el inventario de 2012. Entre la primera y la

¹ La CMNUCC es el marco multilateral de implementación de los esfuerzos internacionales para enfrentar los desafíos del cambio climático.

² Como parte de las decisiones de la COP16, celebrada en Cancún en 2010, a partir de 2014, los países en desarrollo tienen la obligación de presentar cada dos años los BUR. El contenido de este reporte es información actualizada sobre los inventarios nacionales de GEI, las necesidades de apoyo tecnológico y técnico e información sobre las medidas de mitigación y su respectiva metodología de monitoreo, reporte y verificación. Debido al requisito de completitud de la información necesaria para la estimación de un inventario de GEI, los BUR reportan las emisiones totales correspondientes a las actividades desarrolladas dos años antes.



segunda se presentó una revisión no oficial, en 1999, con el inventario 1997.

Simultáneamente a la Tercera Comunicación Nacional, se presentó el primer Reporte Bienal de Actualización (BUR, por su sigla en inglés), conteniendo el inventario del año 2010, y en agosto de 2017 se presentó el segundo BUR, que incluyó el inventario de emisiones de GEI del año 2014 y la serie histórica del período 1990-2014, estimado e informado de acuerdo con las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de 2006.

En el marco del Protocolo de Kyoto, ratificado a través de la Ley n° 25.438 del 20 de junio de 2001, la Argentina se comprometió a adoptar políticas nacionales y tomar las medidas correspondientes de mitigación del cambio climático, a la vez que obtuvo posibilidades de participar de uno de los mecanismos de flexibilización del protocolo: el mecanismo para un desarrollo limpio (MDL).

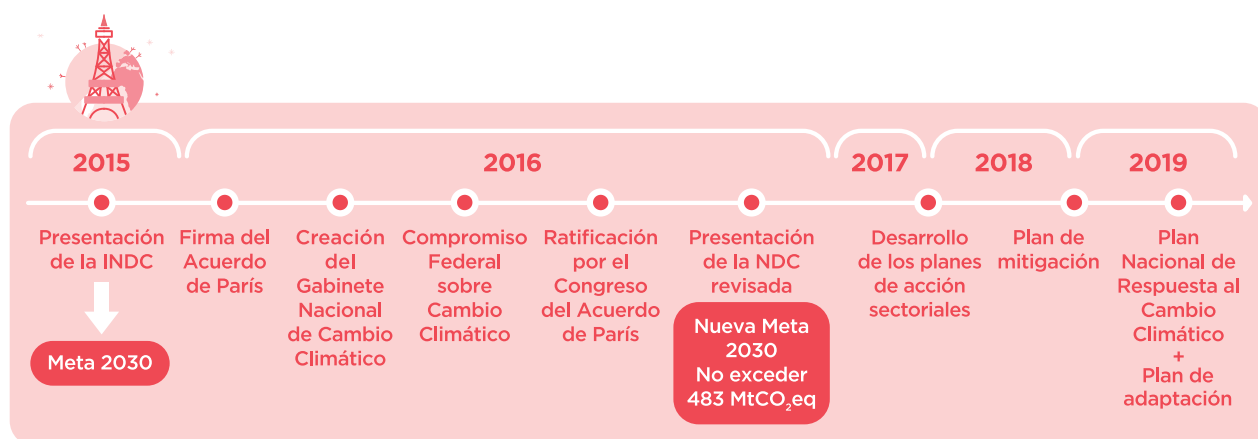
La Argentina adoptó el Acuerdo de París bajo la CMNUCC mediante la Ley n° 27.270 y depositó el instrumento de ratificación ante el Secretario General de las Naciones Unidas el 21 de septiembre de 2016. Durante la vigésima segunda Conferencia de las Partes (COP22), realizada en Marruecos en noviembre de 2016, el país presentó su Contribución

Determinada a Nivel Nacional en su versión revisada, la que reemplazó a la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (INDC, por sus siglas en inglés) del año 2015, con el fin de aumentar su ambición y aumentar su transparencia y entendimiento.

El Acuerdo de París, que entró en vigencia internacional el 4 de noviembre de 2016, es vinculante y define un esquema de gobernanza y monitoreo global para lograr una reducción drástica de las emisiones de los GEI durante las próximas décadas, en línea con la evidencia empírica reflejada en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Su objetivo principal es mantener el aumento de la temperatura media a fines de este siglo “muy por debajo de los 2 °C”, e impulsar los esfuerzos para limitar más aún el aumento de la temperatura media (por debajo de 1,5 °C sobre los niveles preindustriales). Además, busca reforzar la capacidad para hacer frente a los impactos del cambio climático.

Este acuerdo comprometió a los países a presentar sus contribuciones nacionales y una actualización periódica a fin de comprometer el mayor esfuerzo y ambición posibles a la luz de las circunstancias nacionales de cada país. Las contribuciones nacionales deben inscribirse en un registro público de la CMNUCC.

Figura 5. Proceso de desarrollo de la Contribución Nacional.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Contribución Nacional

La Argentina fue el primer país en presentar una revisión de su Contribución Nacional para hacerla más ambiciosa. La meta absoluta asumida, mediante un proceso de validación y consenso gubernamental, jurisdiccional y con el involucramiento de diversos sectores de la sociedad, es “no exceder la emisión neta de 483 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO₂eq) en el año 2030” (figura 6).

Se calcularon además medidas adicionales sujetas a condiciones de disponibilidad y costos de tecnología y financiamiento para no exceder las 369 MtCO₂eq adicionalmente al 2030.

La meta propuesta en la Contribución Nacional se logrará a través de la implementación de una serie de medidas en distintos sectores económicos, especialmente en los de energía, agricultura, bosques, transporte, industria y residuos.

Las medidas adicionales no integran la Contribución Nacional, pero definen el trabajo a futuro hacia el cual se procurará avanzar junto con la comunidad internacional en pos de resolver los aspectos que fundamentan su condicionalidad a fin de poder incluirlas como un aumento de la ambición de la próxima Contribución Nacional.

La Contribución Nacional también incluye aspectos ligados a la adaptación, de acuerdo con los artículos 7.10 y 7.11 del Acuerdo de París. Asimismo, en el marco del artículo 7.9, comenzó el trabajo para diseñar e implementar el Plan Nacional

de Adaptación (PNA) en 2019.

Para una evaluación objetiva de la justicia y ambición de la Contribución Nacional, se han propuesto indicadores que permiten dimensionar, en términos relativos, los valores de la contribución basados en el inventario de emisiones de GEI de 2014 y en el informe “Emissions Gap Report 2016” de ONU Medio Ambiente.

Estos indicadores se listan a continuación.

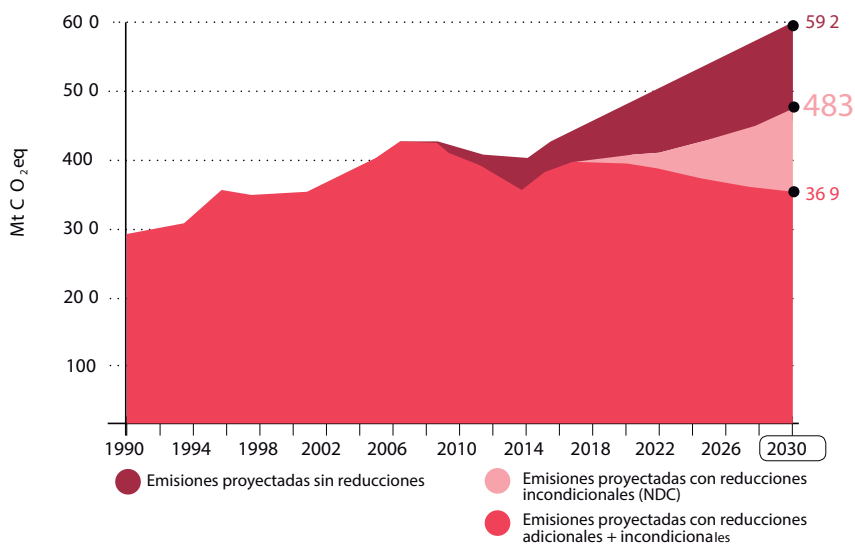
- **Participación de la Argentina en las emisiones globales, comparada con su participación en el esfuerzo de reducción global ofrecido en la actualidad.**

La participación porcentual de la Argentina en las emisiones globales de GEI en 2014 fue del 0,7 %. La participación en el ahorro de las medidas de mitigación incondicionales y revisadas del país representan el 2,8 % sobre el total de las reducciones incondicionales comunicadas por las partes de la CMNUCC firmantes del Acuerdo de París (suma de las contribuciones ofrecidas)³.

- **Participación de la Argentina en las emisiones globales, comparada con su participación en el esfuerzo necesario para lograr la meta de 2 °C.**

Si se implementaran todas las medidas incondicionales contabilizadas en la presente Contribución Nacional, el aporte de la Argentina al esfuerzo global necesario a 2030 para lograr la meta de mantener el incremento de la temperatura por debajo de los 2 °C con respecto a niveles preindustriales sería muy cercano a la pro-

Figura 6. Meta de mitigación presentada en la Contribución Nacional.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.



porción de sus emisiones actuales (0,6 % de las reducciones comparado con 0,7 % de las emisiones).

Por otra parte, si se implementaran todas las medidas condicionales incluidas en la planificación de la Contribución Nacional, dicho aporte casi duplicaría su proporción de emisiones actuales (1,3 % de las reducciones comparado con 0,7 % de las emisiones).

Arreglos institucionales y metodología de trabajo

Para facilitar la adopción de políticas en materia de cambio climático y la asunción de los compromisos provenientes de la CMNUCC y del Acuerdo de París, el Poder Ejecutivo Nacional creó el GNCC, mediante el Decreto 891/2016. El GNCC se encuentra conformado por ministerios y secretarías de Gobierno con competencia sobre las políticas sectoriales de mitigación y adaptación. Está presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros y coordinado técnicamente por la Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable mediante la Dirección Nacional de Cambio Climático, dependiente de la SAyDS.

La metodología de trabajo del GNCC se fundamenta en los conceptos de transparencia y participación interministerial e intersectorial. El desarrollo de actividades se articula en cuatro instancias de apertura creciente, comenzando con la mesa de ministros, donde se definen los lineamientos políticos generales.

La siguiente etapa está conformada por los puntos focales designados de cada ministerio y secretaría, donde se llevan a cabo los desarrollos técnicos requeridos en

coordinación con áreas específicas. La articulación con el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) es otra de las instancias de trabajo del GNCC, a través de la cual se asegura la representatividad federal.

Una mesa ampliada es convocada al menos dos veces al año para dar participación en las definiciones del GNCC a los sectores académico, de investigación, a organizaciones no gubernamentales y de los trabajadores, a representantes del sector privado, entre otros. El objetivo de las instancias ampliadas es fortalecer la información utilizada, dar transparencia al proceso, validar los contenidos y abrir un espacio para obtener opiniones y sugerencias que contribuyan a lograr planes abiertamente consensuados.

El trabajo técnico del GNCC se organiza en torno a mesas sectoriales que abarcan cinco grandes sectores: transporte, energía, producción, infraestructura, y agro y bosques. Los temas y aspectos transversales se abordan en tres mesas sobre: educación, financiamiento climático e insumos para la gestión del riesgo y la emergencia.

Las mesas son presididas por los organismos de aplicación con competencia principal en la materia y asistidas en el desarrollo de contenidos por la DNCC. Los puntos focales de los ministerios y secretarías integrantes del GNCC son invitados a todas las mesas. En algunos casos, se abren a sectores de la sociedad civil, conformando así mesas sectoriales ampliadas.

Entre 2016 y 2018 se han desarrollado numerosas instancias de trabajo y consenso para la elaboración de los planes sectoriales que se detallan en la figura 7.

Figura 7. Instancias de trabajo del Gabinete Nacional de Cambio Climático (2016-2018).



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático, Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

³ 0,7%: datos finales del Segundo Reporte Bienal de Actualización de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina surge, siguiendo guías metodológicas IPCC 2006. Emisiones globales: 52.700 MtCO₂eq (2014) según "The emissions gap report" (UNEP, 2016) 2,8%: surge de la relación entre la reducción comunicada por la Argentina en esta contribución de mitigación revisada (109 MtCO₂eq) y el valor agregado de las reducciones propuestas por las Partes en sus INDC (3.900 MtCO₂eq) obtenido del informe "The emissions gap report" (UNEP, 2016).

Avances del plan de trabajo del Gabinete Nacional de Cambio Climático: planes sectoriales

La agenda definida en 2017 en el marco del GNCC se centró en la evaluación y definición de aspectos claves que permitirán la implementación efectiva de la Contribución Nacional al 2030. Estos aspectos se desarrollan en una serie de planes de acción sectoriales de cambio climático. Su elaboración se inició en marzo de 2017, considerando el perfil de emisiones de GEI según autoridad de aplicación y las medidas de mitigación consideradas para el cálculo de la Contribución Nacional revisada en 2016.

La asignación de las emisiones totales de GEI a nivel nacional según autoridad de aplicación fue un aspecto clave para organizar el trabajo e identificar medidas de mitigación en curso y potenciales durante la revisión de la Contribución Nacional, y posteriormente, para elaborar los planes de acción sectoriales de cambio climático.

Cabe destacar que este INGEI, asignado por organismo de aplicación, usa como base el INGEI 2014, desarrollado según las guías metodológicas del IPCC 2006 para la elaboración de inventarios nacionales, pero modifica los sectores reportados y reasigna

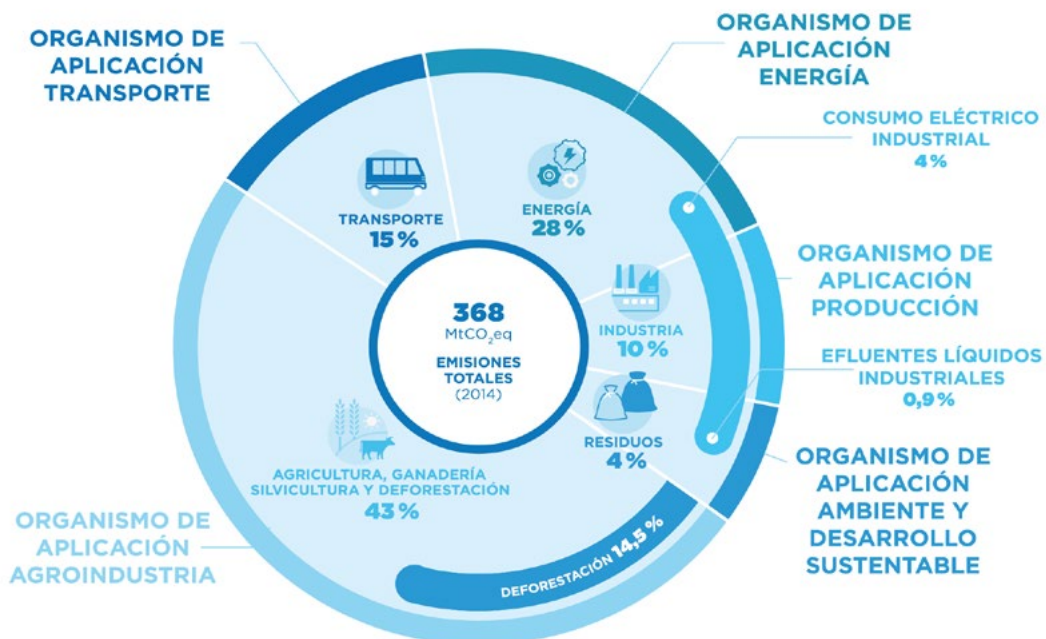
fuentes de emisión según competencia. Al analizar las competencias de gestión directa, las emisiones de GEI recaen principalmente sobre la Secretarías de Gobierno de Energía, el Ministerio de Transporte, la Secretaría de Gobierno de Agroindustria, la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable y el Ministerio de Producción y Trabajo (figura 8).

Cabe aclarar que el consumo eléctrico industrial está contabilizado en energía, pero constituye una fuente de emisión indirecta del sector industria.

Los planes de acción nacional para los sectores energía, transporte y bosques se finalizaron en 2017 y el plan de industria y el capítulo de mitigación de agro, en 2018. Por su parte, en 2019 se espera la finalización de los planes de infraestructura y territorio (incluyendo residuos) y el capítulo de adaptación del plan de agro. Todos los planes son coordinados por cada organismo de aplicación competente y la Secretaría de Ambiente, como coordinadora del GNCC. Los planes en su conjunto se integrarán en un Plan de Respuesta al Cambio Climático hacia fines del año 2019 (figura 9).

El objetivo de estos planes es delinear un posible escenario al año 2030, considerando un desarrollo bajo en emisiones y la reducción de la vulnerabilidad de los sectores frente a los impactos del cambio climático.

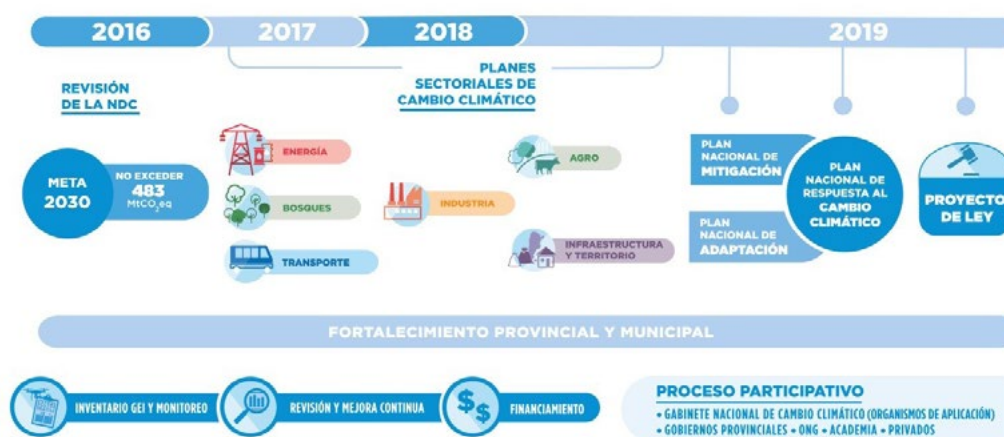
Figura 8. Inventario nacional de gases de efecto invernadero por organismo de aplicación.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.



Figura 9. Proceso de elaboración de los planes de acción sectoriales de cambio climático en el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático, Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Los planes contienen las medidas de mitigación sectoriales consideradas en la Contribución Nacional y hojas de ruta para cada una de estas. En estas últimas se describe el camino posible de implementación de cada acción, incluyendo los organismos responsables de su ejecución, las barreras y los instrumentos regulatorios y económicos que posibilitan actual o potencialmente la aplicación. Además, se menciona el financiamiento existente y necesario para desarrollar las medidas, y se presentan los indicadores y las variables que permitirán realizar el seguimiento y monitoreo de los resultados y avances en el cumplimiento de los objetivos cuantitativos asumidos.

En materia de adaptación, los planes sectoriales de cambio climático reflejan los consensos entre las autoridades y actores relevantes de las mesas de trabajo sobre cuáles deberían ser los ejes de trabajo prioritarios dentro de cada sector. Sin embargo, cabe aclarar que el grado de desarrollo frente a los aspectos de mitigación es menor y se prevé un importante avance durante 2019 en vista de que se contará con recursos del Fondo Verde para el Clima para el desarrollo del Plan Nacional de Adaptación.

El plan mencionado tiene como objetivo facilitar la evaluación y reducción de la vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático al integrar la adaptación al cambio climático en las estrategias de desarrollo en todos los sectores y niveles de gobierno del país. Gracias al plan, se espera contar con una arquitectura institucional fortalecida para la planificación de la adaptación y se llevarán a cabo numerosas instancias de sensibilización y capacitación. Con los recursos obtenidos del Fondo Verde para el Clima se viabilizará

la realización de estudios sectoriales de impacto, vulnerabilidad y adaptación, los que constituyen herramientas centrales para poder definir acciones y políticas concretas y cuantificables frente a los impactos actuales y futuros del cambio climático.

Una herramienta útil para la elaboración de los planes sectoriales es el Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático (SIMARCC), lanzado en octubre de 2017 por la Secretaría de Ambiente. Se trata de una plataforma web interactiva que permite identificar los riesgos derivados del cambio climático y de esta forma informar y apoyar el proceso de formulación de políticas y la toma de decisiones. Estos mapas muestran las proyecciones de cambio climático en la Argentina para el futuro cercano (2015-2039) y lejano (2075-2099) y para dos escenarios de emisiones (altas y moderadas). Cuando las tendencias climáticas futuras se cruzan con diferentes niveles de vulnerabilidad social, el mapa de riesgos resultante permite identificar, a nivel de departamento, dónde se encuentran las zonas y poblaciones más vulnerables a las amenazas del cambio climático (figura 10).

La plataforma permite generar mapas a través del cruce de información socioeconómica del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) y de los escenarios climáticos generados por el Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (UBA-CO-NICET), en el marco de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de Argentina (2015). A la fecha, la plataforma muestra diez índices de extremos climáticos (relacionados con la temperatura y la precipitación) y siete índices para evaluar la vulnerabilidad social, elegidos según su relevancia para los estudios de impacto y según la disponibilidad de datos. En una segunda etapa y en el marco de las mesas de trabajo del GNCC, se

Figura 10. Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

identificaron capas de información específicas de cada sector (generadas por los ministerios competentes) a fin de incorporarlas progresivamente a la plataforma. El objetivo es expandir la evaluación de los riesgos climáticos a las áreas productivas (por ejemplo, la agricultura) y los activos de infraestructura clave (por ejemplo, recursos de transporte, energía y agua).

Considerando que los desarrollos incluidos en el SIMARCC son de código abierto y están basados en lenguajes de licencia gratuita es posible ir incorporando de manera articulada capas adicionales de información de otros actores de los sectores público y privado y la sociedad civil. Con esta plataforma, los datos son fáciles de apreciar y comprender a través de mapas y la base de datos está disponible como geoservicios que se pueden descargar y utilizar para diferentes propósitos. Todo esto ha facilitado el acceso a la información sobre las proyecciones climáticas y ha permitido la difusión a un público más amplio y diverso.

Los mapas y el cruce de variables sirven de apoyo para los procesos de planificación e inversión a largo plazo, teniendo en cuenta los distintos escenarios de amenazas climáticas y las vulnerabilidades sociales, productivas y ambientales. Todo ello, aporta información para la toma de decisión en lo concerniente al planeamiento de trabajos de infraestructura, estrategias de desarrollo regional, políticas de prevención de desastres, entre otros.

Actualización y mejora continua del Plan de Acción

Los planes de acción sectoriales cuentan con partes

ya definidas, como los objetivos, y otras en desarrollo, que se elaborarán y/o ajustarán durante 2019. Es el caso de las medidas de adaptación y el plan de monitoreo.

Por otra parte, las hojas de ruta de las medidas de mitigación constituyen contenidos sometidos a una mejora continua, debido a que son estimaciones obtenidas en función de los parámetros y supuestos vigentes al momento de realización del presente Plan y pueden verse sujetas a cambios en la medida en que se obtengan mejores datos de actividad. Asimismo, se requiere un análisis sobre las interacciones entre las medidas y un mayor ajuste de los aspectos vinculados al financiamiento actual y futuro para su implementación, que se realizarán en etapas subsiguientes.

De manera similar, a medida que se va avanzando en los contenidos relacionados a la adaptación al cambio climático y las medidas de adaptación co-respondientes, estos se irán ajustando y completando en función de la nueva información disponible y los consensos logrados.

En este sentido, se continuará mejorando cualitativamente, precisando y robusteciendo en términos de información y datos durante 2019. Adicionalmente, una vez que se obtenga la versión final del Plan, este será revisado y actualizado periódicamente, a fin de reflejar los avances en el cumplimiento.

En el mediano plazo se espera que los planes de acción sectoriales cuenten con capítulos específicos en los que las jurisdicciones provinciales, municipales y los sectores privados reflejen medidas de mitigación y adaptación desarrolladas en sus territorios y ámbitos, incluyendo sus respectivas hojas de ruta de implementación.

El proceso para incluir otras iniciativas a escala pro-



vincial y municipal se ha iniciado en 2017 a través del fortalecimiento de capacidades a nivel provincial en materia de inventarios de GEI y de la cuantificación de medidas de mitigación, que se realizó en 23 provincias y en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con el apoyo del Programa Fortalecimiento de Capacidades en Bajas Emisiones del PNUD. Con este propósito se han desarrollado herramientas para la cuantificación de medidas de mitigación en la Contribución Nacional. Estas herramientas —planillas para uso provincial, municipal y privado— tienen como objetivo facilitar el cálculo de iniciativas de mitigación con base en datos oficiales y supuestos validados. De esta manera, podrán ser compatibles con los compromisos nacionales y sumarse a la Contribución Nacional, o bien servir para mejorar y ajustar los datos de aquellas acciones ya consideradas.

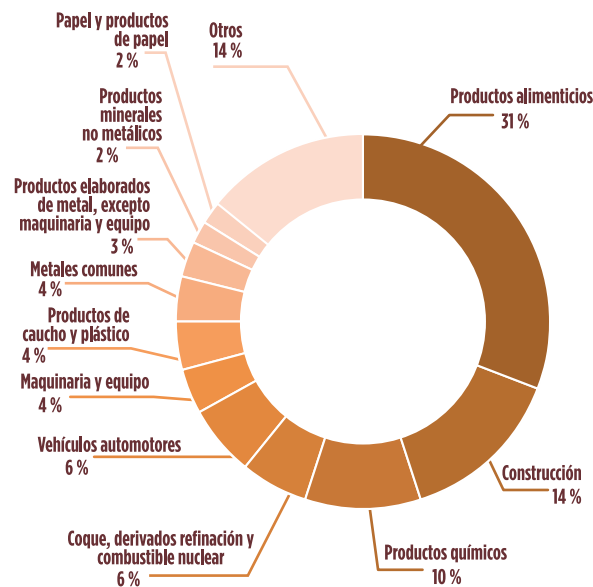
1. El sector industrial

1.1 Características del sector industrial

El sector industrial nacional se caracteriza por tener una gran heterogeneidad de actividades, empresas y escalas. Incluye manufacturas muy diversas como textiles, productos minerales metálicos y no metálicos, papel, productos farmacéuticos, químicos, petroquímicos, aluminio, acero, automóviles, herramientas, turbinas, maquinaria agrícola, aplicaciones biotecnológicas, instrumentos médicos y productos nucleares y espaciales (figura 11).

La construcción es uno de los rubros más relevantes, no solo por la gran cantidad de empresas y trabajadores que involucra de forma directa sino también por la variada gama de insumos que demanda esta actividad.

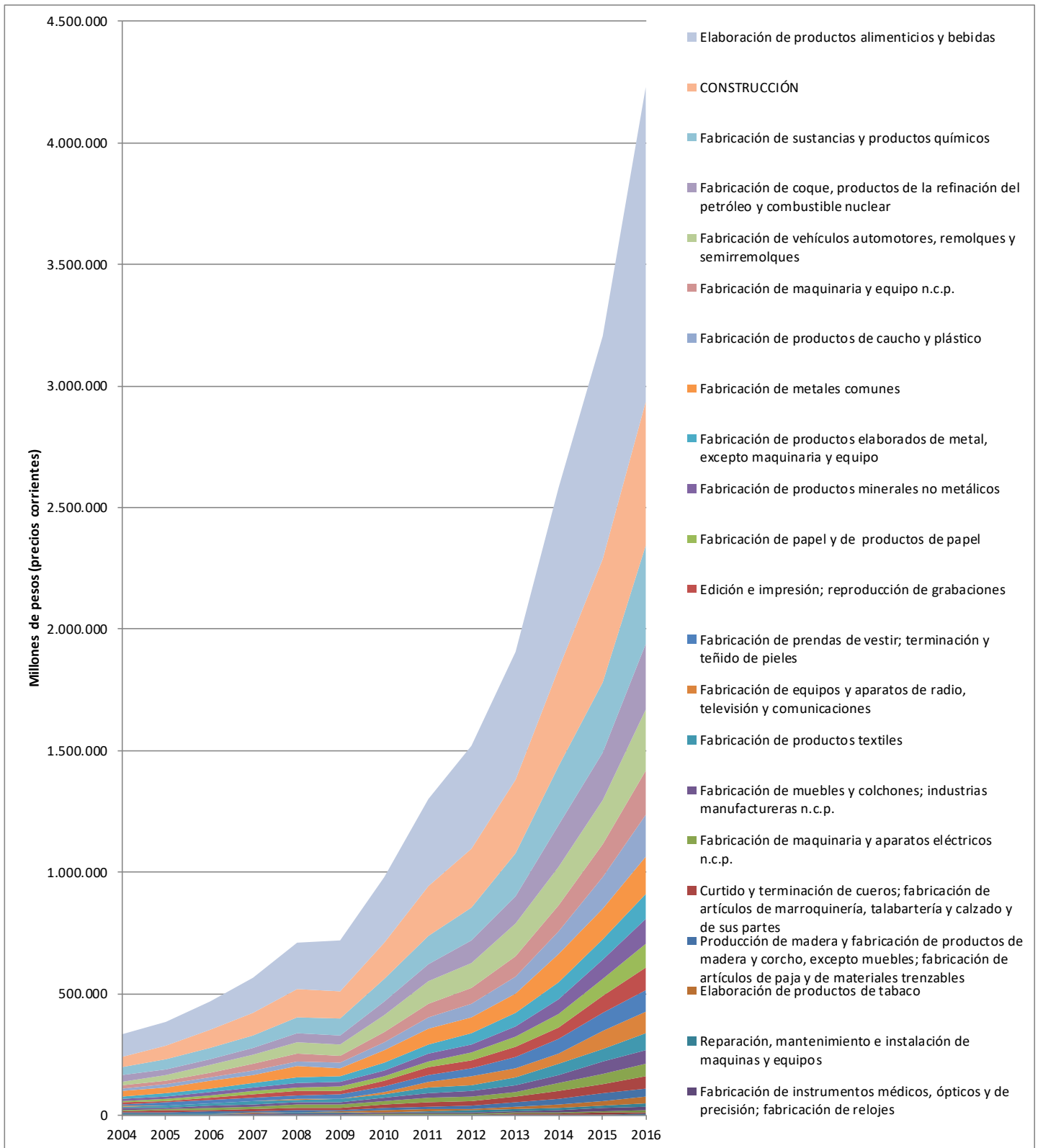
Figura 11. Principales sectores productivos según valor bruto de producción.



Fuente: INDEC. Valor bruto de producción industria manufacturera y construcción a precios básicos por rama de actividad económica. Participación por sector 2016 en pesos a precios corrientes.



Figura 12. Evolución del valor bruto de producción industria manufacturera y construcción.



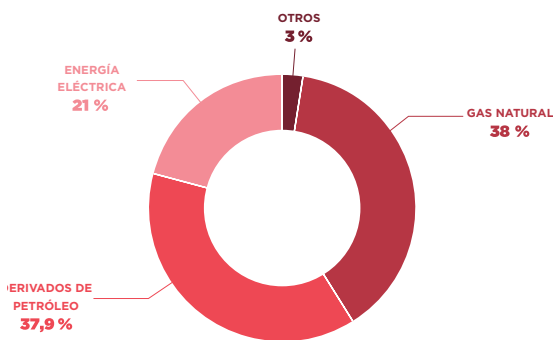
Fuente: INDEC. Evolución del valor bruto de producción industria manufacturera y construcción a precios básicos por rama de actividad económica. Valores anuales en millones de pesos a precios corrientes.

1.2 El cambio climático y el sector industrial

1.2.1 Consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero

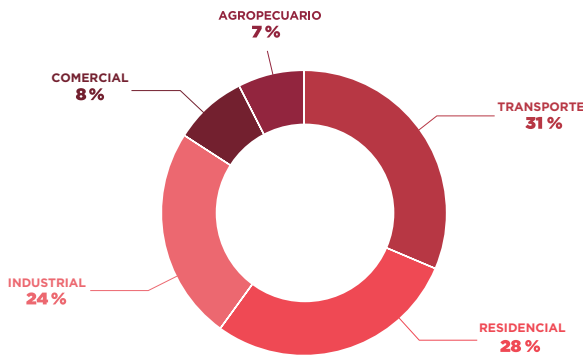
En 2016 el consumo final de energía del país alcanzó los 53.755 ktep, siendo la principal fuente consumida el gas natural, que representó el 38 % de la demanda (figura 13). El petróleo y sus derivados representaron el 38 % de la energía consumida en los sectores de consumo final y la energía eléctrica alcanzó el 21,1 %.

Figura 13. Consumo final de energía por fuentes (2016)



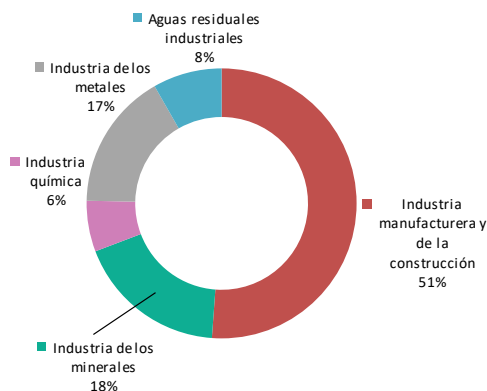
Fuente: Balance Energético Nacional 2016, Secretaría de Gobierno de Energía.

Figura 14. Consumo final de energía por sector (2016)



Fuente: Balance Energético Nacional 2016, Secretaría de Gobierno de Energía.

Figura 16. Inventario de industria incluyendo subsectores.



Fuente: Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Al analizar el consumo por sectores, el industrial representa el 24 %, siendo el tercer sector consumidor de energía del país después de transporte (31 %) y residencial (29 %) (figura 14).

La identificación de las principales actividades y subactividades que emiten GEI dentro de un sector del inventario constituye la base para la planificación de medidas de mitigación asociadas.

Las emisiones directas del sector “industria” del Plan de Acción se encuentran comprendidas por las categorías IPCC “2-procesos industriales y uso de productos”, la porción de “industrias manufactureras y construcción”, dentro de la categoría “1-energía” y “efluentes líquidos industriales” dentro de la categoría “4-residuos”.

Las siguientes figuras muestran la distribución de las emisiones de GEI por categorías y subsectores, según la metodología IPCC 2006.

La categoría “2-procesos industriales y uso de productos” contempla las emisiones de usos no energéticos de combustibles. El subsector “industrias manufactureras y construcción” dentro de la categoría “1-energía” incluye todas las emisiones de GEI que emanan de la combustión de combustibles con fines energéticos. Por último, el subsector “aguas residuales industriales” dentro de la categoría “4-Residuos” incluye las emisiones de GEI del tratamiento y eliminación de efluentes líquidos industriales.

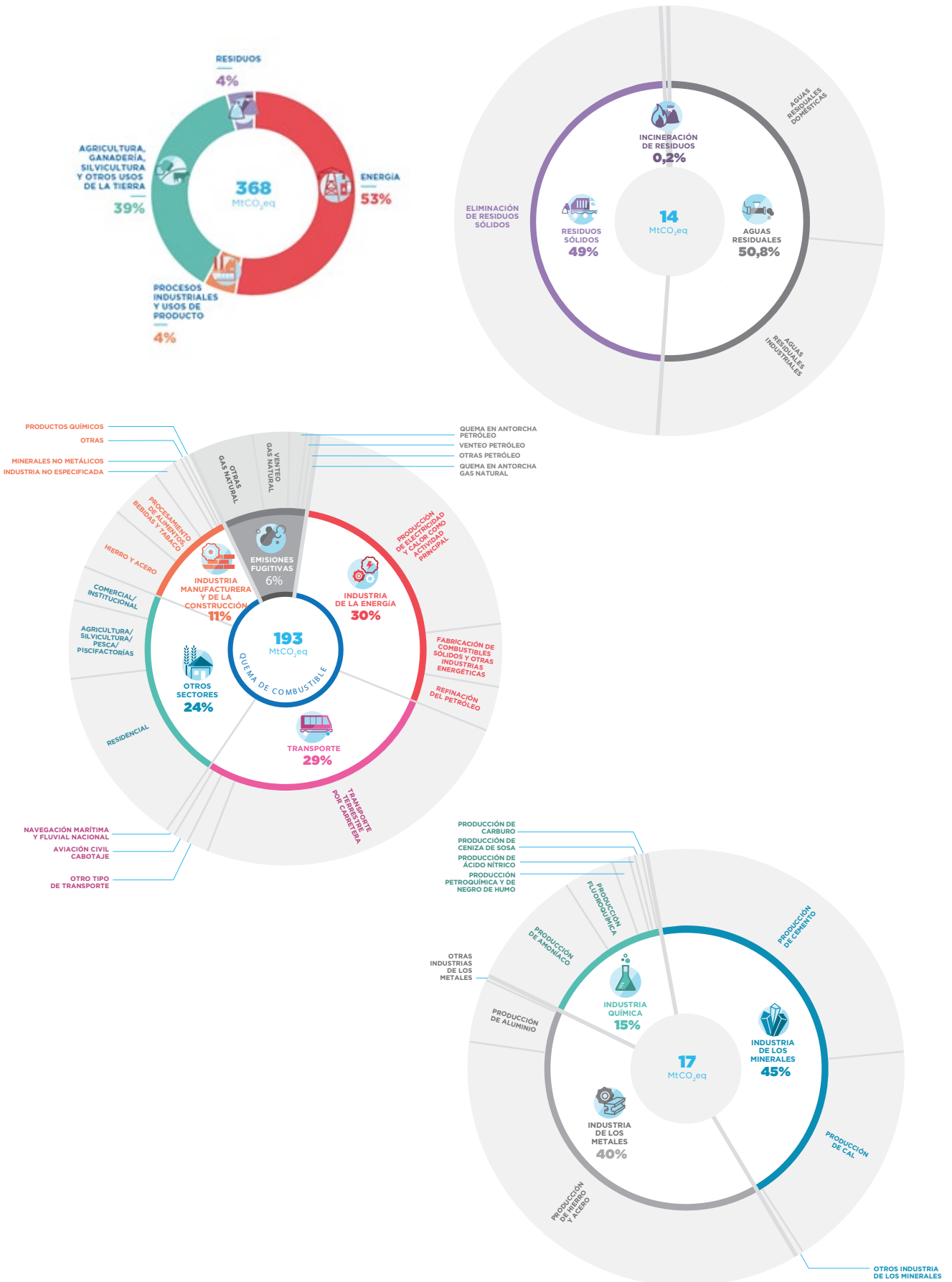
Es importante mencionar que estas categorías no incluyen las emisiones asociadas al consumo de electricidad del sector industrial dado que las mismas se encuentran comprendidas en la órbita de la Secretaría de Gobierno de Energía.

Estas emisiones son indirectas del sector, y por lo tanto, no se suman a las emisiones directas. Sin embargo, existen medidas de mitigación asociadas al consumo de electricidad del sector industrial que se encuentran cuantificadas en este plan ya que su implementación está bajo la órbita del Ministerio de Producción y Trabajo.

En 2014 el sector industrial emitió 40,9 MtCO₂eq, lo que representa el 11,1 % de las emisiones totales a nivel nacional (figura 16). Estas emisiones son competencia del Ministerio de Producción y Trabajo.



Figura 15. Emisiones totales de gases de efecto invernadero por sector y subsector



Fuente: Segundo BUR (2017), Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Disponible en: <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/>

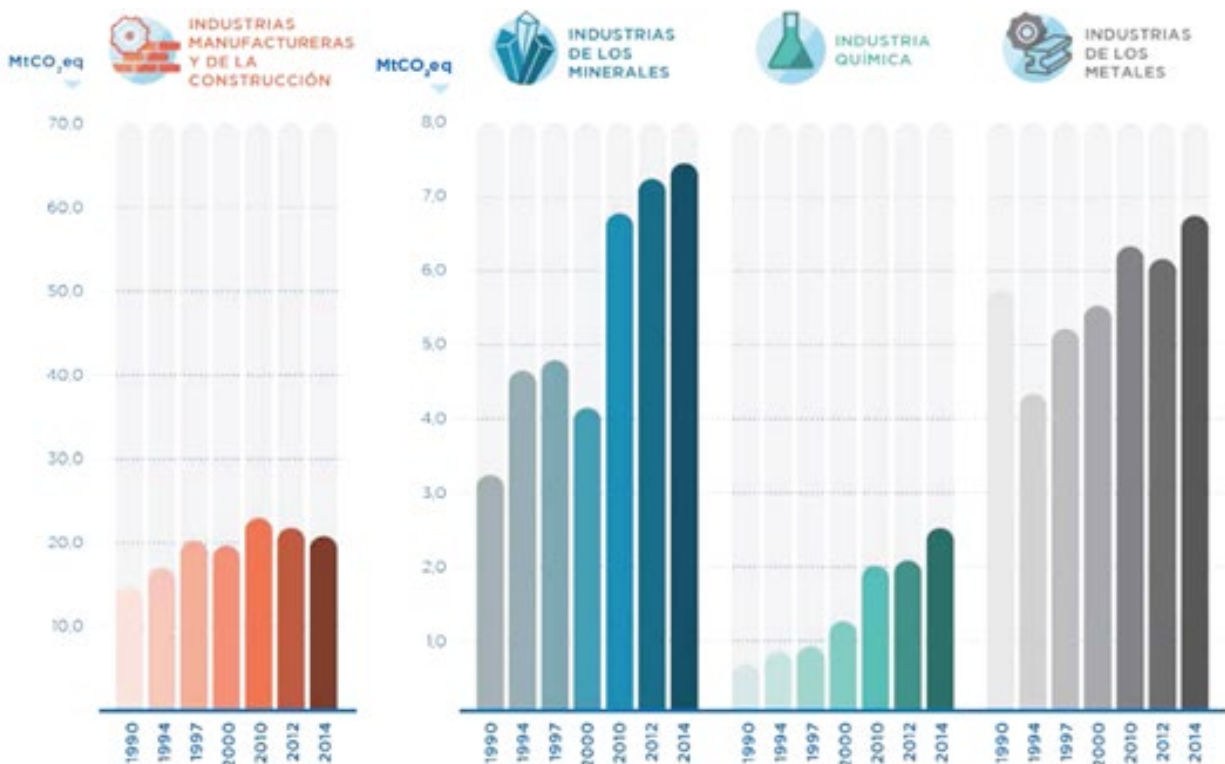
Las principales categorías con mayor relevancia del sector se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Participación de categorías en el inventario del Ministerio de Producción y Trabajo.

Categoría	Subsector	Emisiones (MtCO ₂ eq)	Participación	Subcategorías del inventario más relevantes*
Energía	Industria manufacturera y de la construcción	20,9	51,1 %	Producción de hierro y acero, alimentos, minerales no metálicos, otras industrias.
Procesos industriales y uso de productos	Industria de los minerales	7,4	18,1 %	Producción de cemento
Procesos industriales y uso de productos	Industria química	2,5	6,1 %	Producción de amoníaco
Procesos industriales y uso de productos	Industria de los metales	6,7	16,4 %	Producción de hierro y acero
Residuos	Efluentes líquidos	3,4	8,3 %	Aguas residuales industriales
TOTAL		40,9	100 %	

La evolución de las principales emisiones muestra un crecimiento en el sector de procesos y una estabilización del sector de consumo de combustibles asociados (figura 17).

Figura 17. Evolución histórica de las emisiones por subsector.



Fuente: segundo reporte BUR (2017), Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.



1.2.2 Impactos del cambio climático y adaptación

Estudios de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2015) indican que durante el periodo 1960-2010 se observó un aumento de la temperatura media en la mayor parte de la Argentina, de alrededor de 0,5 °C, llegando a superar 1 °C en algunas zonas de la Patagonia, y registrándose un aumento de los días con olas de calor y una reducción en el número de días con heladas.

En lo que respecta a las precipitaciones, se produjeron los mayores aumentos en el este del país ocasionando inundaciones de gran impacto socio-económico. En zonas semiáridas, se observó una disminución de las precipitaciones en la zona cordillerana y una disminución de los caudales de los ríos cuyanos.

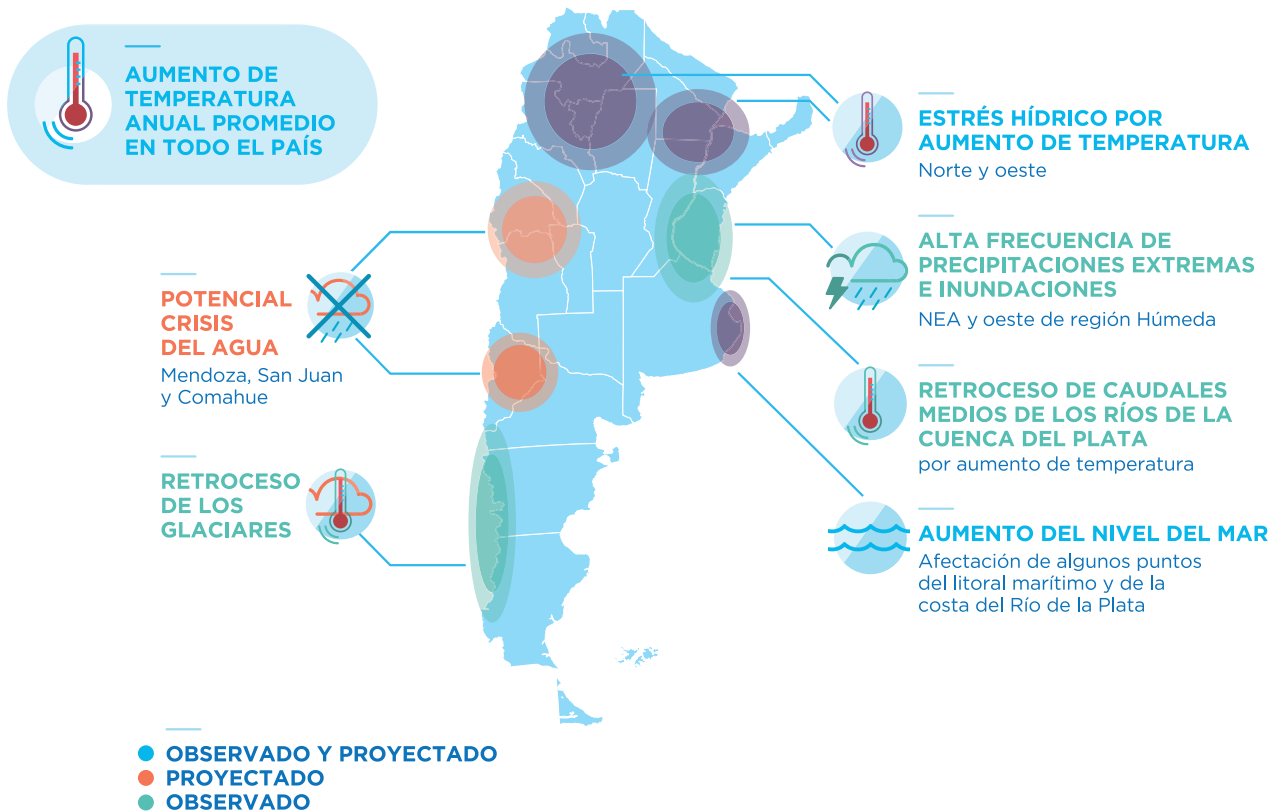
Con relación a los potenciales impactos del cambio climático para el resto del siglo XXI cabe destacar que se proyecta un aumento de la temperatura media de entre 0,5 y 1 °C en casi todo el país hacia mediados del presente siglo que implicaría una aceleración del calentamiento observado en

los últimos 50 años. En lo que respecta a la precipitación media no se esperan grandes variaciones en las próximas décadas. Sin embargo, en línea con lo observado recientemente, se proyectan aumentos en la frecuencia de eventos de precipitaciones intensas.

Los principales impactos por regiones evidencian estrés hídrico por aumento de temperatura en el norte y oeste del país, potencial crisis del agua en Cuyo, retroceso de los glaciares en la zona cordillerana patagónica, retroceso de caudales medios de los ríos de la cuenca del Plata, aumento del nivel del mar (afectación de puntos del litoral marítimo y de la costa del Río de la Plata), alta frecuencia de precipitaciones extremas e inundaciones en el NEA y oeste de la región húmeda.

En lo que respecta al sector producción específicamente se prevé que los cambios esperados a futuro⁴ afecten en forma general el abastecimiento de energía y la salud de los trabajadores. En forma particular, un sector puntualmente afectado es el sector turismo por la dependencia del clima en su desarrollo.

Figura 18. Principales impactos del cambio climático en la Argentina.



Fuente: Tercera Comunicación Nacional (2015), Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

⁴ Esta sección se basa en la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2015). Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/cambioclimatico/comunicacionnacional/tercera>.

Efectos sobre la generación de energía

El cambio climático tendrá efectos sobre la oferta de energía principalmente como consecuencia de cambios en los sistemas hidrometeorológicos, como por ejemplo, olas de calor más frecuentes.

En el caso de variaciones en los regímenes de precipitaciones, se afecta principalmente la generación hidroeléctrica. La generación hidráulica depende de los caudales y de los saltos hidráulicos de las presas que son función del volumen de agua generado por las precipitaciones. La variabilidad climática influye en la hidraulicidad, de modo que el porcentaje de la generación hidráulica ha variado en los últimos años entre 29 % y 35 % de la generación eléctrica total, siendo esta la segunda fuente en importancia dentro de la matriz de generación de energía eléctrica.

Las proyecciones de la precipitación sobre los Andes de Cuyo, Comahue y Patagonia, que es de donde se alimentan los ríos de esas regiones, son ligeramente negativas para el futuro cercano, aunque dentro de su rango de incerteza. Más clara es la disminución hacia fin de siglo en el escenario RCP 8.5⁵.

A partir de estas proyecciones no se puede descartar una afectación negativa del cambio climático sobre la generación hidroeléctrica en estas regiones, que actualmente representan el 35 % a 40 % de la generación hídrica nacional.

Efectos sobre el transporte y distribución de energía

El cambio climático afectará el transporte y distribución de energía principalmente como consecuencia de tormentas más intensas.

La mayor frecuencia de precipitaciones intensas agravará los perjuicios que éstas ya causan en el sistema de distribución eléctrica. Las principales afectadas serían las redes subterráneas, en especial los centros de transformación que puedan sufrir el ingreso de agua a los recintos si no tienen un equipamiento adecuado. Los daños en las redes aéreas también se incrementarían por las más frecuentes descargas eléctricas y por la circulación de grandes caudales de agua que pueden llegar a dañar las bases de las redes aéreas.

Como las precipitaciones intensas están asociadas en muchos casos a vientos intensos, estos también serían más frecuentes, perjudicando principalmente a las redes aéreas mediante los contactos con ramas de árboles que generan puestas a tierra transitorias o el corte de fases por producto de caídas de árboles y ramas. Los más frecuentes vientos huracanados podrían agravar la caída de torres y postes de redes aéreas, sacando de servicio líneas de media tensión, de baja tensión y puestos de transformación, etc.

Efectos sobre el trabajo

Los trabajadores que desempeñan su actividad laboral al aire libre tendrán un aumento en sus riesgos ocupacionales ante la mayor frecuencia de eventos extremos o mayor exposición a temperaturas elevadas y mayor ocurrencia de enfermedades transmitidas por vectores. Algunas de las enfermedades que se podrían ver potenciadas por el cambio climático están contempladas en el listado de enfermedades profesionales.

En estos casos, la pérdida de días de trabajo por enfermedad o lesiones puede representar una merma importante de ingresos. Estos perjuicios serán mayores en el norte del país. El cambio climático puede tener efectos diferenciados sobre la salud de los trabajadores de diversas ramas de actividad en función de su exposición frente a determinados factores de riesgo en razón de su actividad laboral.

Efectos sobre el turismo

Las condiciones climáticas constituyen un factor de atracción decisivo en los destinos turísticos y pueden modificar el desarrollo del turismo en algunos de los destinos actuales.

En los ambientes más cálidos del norte del país, el aumento de la temperatura podría acrecentar las condiciones de estrés y la falta de confort y aumentar el riesgo de enfermedades cardíacas, así como también la proliferación de algas y cianobacterias que podrían perjudicar las actividades acuáticas recreativas.

En las áreas cordilleranas dedicadas a los deportes de invierno se esperan para el futuro reducciones en la cantidad y en los períodos de nieve que afec-

⁵. Escenario del IPCC denominado "Trayectorias de Concentración Representativas" (RCP, por sus siglas en inglés) donde el forzamiento radiativo alcanza 8,5 W/m² en 2100.



tarían varias actividades (esquí, snowboard, etc.) y por lo tanto los destinos turísticos que dependan de la presencia de la misma durante el invierno (Junín de los Andes, San Martín de los Andes, Copahue, Cavihue, Villa La Angostura, San Carlos de Bariloche, El Bolsón, Esquel, Las Leñas, etc.).

Se estima que en el futuro cercano la demanda turística general no se verá afectada por el cambio climático, aunque es muy probable que se afecten determinados destinos y ocurra un redireccionamiento hacia diferentes ofertas turísticas y en la estacionalidad de ciertos destinos turísticos.

2. Visión, alcance y objetivos del Plan de Acción

2.1 Visión

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 gases de efecto invernadero e implementando mecanismos de adaptación que reduzcan la exposición al riesgo y la vulnerabilidad de los sistemas productivos.

2.2 Alcance

El alcance del Plan de Acción para el año 2030 involucra los aspectos relacionados con la industria del territorio nacional.

2.3 Objetivos al 2030

El PANlyCC se enmarca en el Plan Nacional de Producción, el cual apunta a generar desarrollo productivo en el país. En este contexto, 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.

Las medidas y acciones de mitigación consideradas en dichos ejes permitirán una reducción de emisiones para el año 2030 de 6,4 MtCO₂eq. Este objetivo sectorial contribuye de manera significativa al cumplimiento de la meta de la Contribución Nacional.

Asimismo, mediante un conjunto de medidas adicionales, la reducción de emisiones esperadas del sector podría alcanzar 9,3 MtCO₂eq para el año 2030, en caso de superar las barreras para su implementación que actualmente fundamentan su condicionalidad.

El PANlyCC también se complementa con medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad y hacer frente a los impactos producidos por el cambio climático.

2.4 Escenarios considerados

En el desarrollo del presente Plan de Acción se consideraron escenarios de crecimiento compatibles con los desarrollados por la Secretaría de Gobierno de Energía y distintas proyecciones macroeconómicas según las cámaras y asociaciones que nuclean las diversas actividades del sector.

Figura 19. Visión, alcance y objetivos del Plan de Acción.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.



3. Medidas de mitigación del Plan de Acción

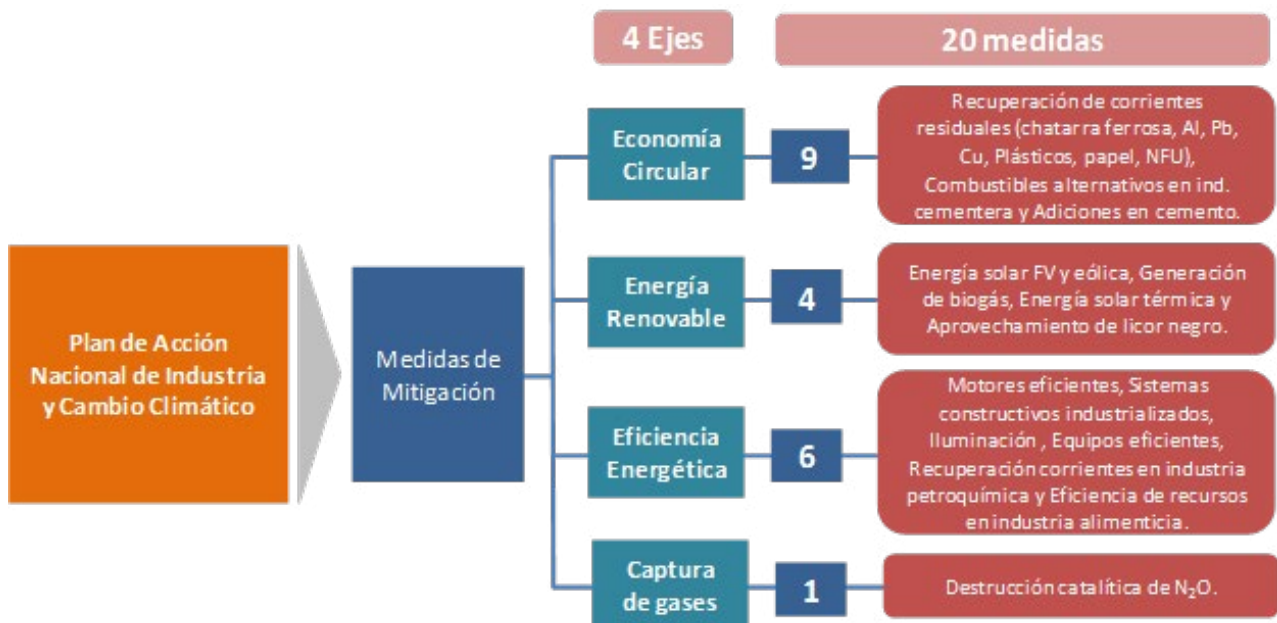
En el presente plan se detallan las hojas de ruta para las medidas que fueron consideradas para definición de la Contribución Nacional, a través de cuya implementación se espera dar cumplimiento a la meta planteada.

Las hojas de ruta de cada una de las 20 medidas de mitigación contienen una descripción de las mismas, el objetivo planteado, las necesidades y posibles barreras para su implementación, los instrumentos regulatorios y económicos existentes o aquellos necesarios que posibilitarían su ejecución, su forma de financiamiento y los indicadores y variables que permitirán realizar un seguimiento

y monitoreo de los resultados y de sus avances para el cumplimiento de los compromisos cuantitativos asumidos.

Para la elaboración de las medidas y las hojas de ruta, se estableció un equipo de trabajo en el MPyT compuesto por puntos focales internos para las distintas subsecretarías relacionadas con cada medida de mitigación planteada. De esta manera, cada área competente desarrolla y brinda seguimiento a las medidas de mitigación.

Figura 20. Medidas de mitigación del Plan de Acción.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Tabla 3. Medidas de mitigación del Plan de Acción

Ejes	Medida	Tipo	Reducción al 2030 (MtCO ₂ eq)	Descripción
Eficiencia energética	Motores eficientes	Incondicional	2,49	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.
		Adicional	1,74	
	Sistemas constructivos industrializados eficientes	Incondicional	0,38	Ahorro en consumo de energía y agua a partir de la penetración de sistemas constructivos industrializados.
	Recambio de luminarias industriales	Incondicional	0,40	Incluye el recambio de sistemas de iluminación por modelos de mayor eficiencia, principalmente iluminación LED.
	Recambio de heladeras comerciales con cerramiento	Incondicional	0,45	Recambio de heladeras comerciales abiertas, por heladeras con cerramiento.
	Eficiencia de recursos en industria alimenticia	Adicional	ND	Implementar procesos de eficiencia de recursos en la industria alimenticia.
	Recuperación de corrientes residuales en industria petroquímica	Adicional	0,01	Implementación de sistemas de captura y reaprovechamiento de corrientes residuales en industria petroquímica.
Energías renovables	Energía solar fotovoltaica y eólica en industrias	Incondicional	0,12	Ahorro de energía a partir de la incorporación de energías renovables. Incluye generación fotovoltaica y eólica de baja potencia.
	Energía solar térmica en industrias	Incondicional	0,73	Ahorro de energía a partir de la incorporación de energía solar térmica en industrias.
	Generación de biogás	Adicional	0,11	Ahorro de energía a partir de la incorporación de biodigestores para producción de biogás en industrias.
	Aprovechamiento de licor negro	Adicional	0,76	Aprovechamiento energético de licor negro en sustitución de gas natural y fuel oil en la industria de celulosa y papel.



Economía circular	Recuperación de chatarra ferrosa	Incondicional	0,50	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de chatarra ferrosa.
	Recuperación de aluminio	Incondicional	0,49	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de aluminio.
	Recuperación de plomo de baterías	Incondicional	0,02	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de plomo proveniente de baterías plomo-ácido agotadas.
	Recuperación de cobre	Incondicional	0,10	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de cobre.
	Recuperación de plásticos	Incondicional	0,22	Ahorro de materiales fósiles (materia prima y combustible) y emisiones de GEI de proceso por recuperación y reciclado de plásticos.
	Recuperación de papel	Adicional	0,03	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de papel.
	Recuperación de neumáticos fuera de uso	Incondicional	0,04	Ahorro de combustible y emisiones de proceso por recuperación de neumáticos fuera de uso.
	Combustibles alternativos en industria cementera	Incondicional	0,10	Empleo de residuos con contenido calorífico que pueden ser empleados en reemplazo parcial de combustibles tradicionales en el proceso de fabricación de clinker.
		Adicional	0,21	
Incremento de adiciones en la producción de cemento	Incondicional	0,37	Empleo de residuos/materiales cementíceos suplementarios con capacidad hidráulica o filler calcáreo que pueden ser empleados en reemplazo parcial de clinker Portland en el proceso de fabricación de cemento.	
Captura de gases	Destrucción catalítica de N ₂ O en la producción de ácido nítrico	Adicional	0,08	Implementación de catalizadores secundarios/terciarios en el reactor para destrucción catalítica de N ₂ O en la fabricación de ácido nítrico.

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Cada una de estas medidas cuenta con un potencial de mitigación estimado. Cabe aclarar que todas las cuantificaciones realizadas son en función de parámetros y supuestos vigentes al momento de la estimación y elaboración del presente Plan de Acción, los valores obtenidos se modificarán y actualizarán a medida que puedan obtenerse nuevos datos, se actualicen los supuestos y se calcule la interacción entre medidas. Por lo tanto, la cuantificación individual de cada medida se utilizará solamente para la planificación interna en el marco del GNCC y del COFEMA y no constituyen metas sectoriales específicas. El compromiso ante la comunidad internacional es la meta absoluta establecida en la Contribución Nacional.

El presente Plan de Acción tiene la particularidad de haber sido articulado con las diferentes cámaras que nuclean las actividades industriales del país. Las mismas fueron las encargadas de proveer la información específica de cada sector y validar la información y supuestos utilizados en el proceso. Este trabajo, en conjunto con el MPyT, presenta un hito de gran relevancia como ejemplo de articulación y trabajo conjunto entre los sectores público y privado.

El siguiente listado condensa las principales cámaras, asociaciones, institutos y otros actores involucrados en el proceso de desarrollo del presente plan.

- CAFEEST - Cámara Argentina de Fabricantes de Equipos de Energía Solar Térmica.
- INTI - Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- ADIMRA - Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina.
- CADIEEL- Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas.
- CAA - Cámara Argentina del Acero.
- INCOSE - Instituto de la Construcción en Seco.
- AFCP - Asociación de Fabricantes de Cemento Portland.
- CAIPYVA - Cámara de Fabricantes de Puertas Metálicas.
- CAIPARA - Cámara de Fabricantes de Paneles.
- CAIAMA - Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines.
- CAME - Confederación Argentina de la Mediana Empresa.
- CAMENOFE - Cámara Metalúrgica de No Ferrosos.
- CIFRA - Cámara de Industriales Fundidores de la República Argentina.
- CIBAA - Cámara Industrial del Bronce, Aceros y Afines.
- CAIRPLAS - Cámara Argentina de la Industria de Reciclados Plásticos.
- Cámara de productores de metales.

- AFCyP - Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel.
- CAFAVI - Cámara Argentina de Fabricantes de Vidrio.
- CIN - Cámara de la Industria del Neumático.
- AFARTE - Asociación de Fábricas Argentinas Terminales de Electrónica.
- CAIRAA - Cámara Argentina de Industrias de Refrigeración y Aire Acondicionado.
- CIQyP - Cámara de la Industria Química y Petroquímica.
- UIA - Unión Industrial Argentina.
- COPAL - Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios.

3.1 Eje de eficiencia energética

3.1.1 Motores eficientes

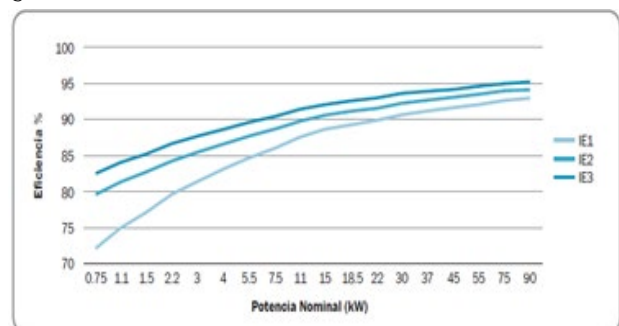
La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI asociadas a la generación de electricidad mediante el reemplazo de motores trifásicos existentes por otros de mayor eficiencia de acuerdo al etiquetado de la Unión Europea. Adicionalmente se plantea incorporar variadores de velocidad en la industria.

Los motores eficientes tienen un factor de pérdidas mucho menor en comparación con los convencionales. La Secretaría de Gobierno de Energía ha publicado guías sobre eficiencia energética en motores eléctricos.

La eficiencia de los motores se clasifica en distintas categorías dispuestas por la Norma IEC 60.034, replicada en la Argentina como la Norma IRAM 62.405, en la que se definen cuatro clases de eficiencia: IE0, IE1 (eficiencia estándar), IE2 (alta eficiencia) e IE3 (eficiencia premium), aplicada para motores de potencias de entre 0,75 y 90 kW (figura 21).

Actualmente se encuentran en desarrollo motores de nuevas tecnologías de muy alta eficiencia, los que se categorizan como clases IE4 e IE5.

Figura 21. Curvas de eficiencia en motores eléctricos según norma IRAM 62.405.



Fuente: Secretaría de Gobierno de Energía. Guía de eficiencia energética para motores eléctricos.



Entre las principales características de fabricación de los motores de alta eficiencia se detallan:

- mayor cantidad de material conductor;
- mejor calidad de chapas magnéticas para reducir las corrientes parásitas;
- sistema de ventilación más eficiente;
- reducción de la dispersión del campo electromagnético por medio de una mayor área de laminación y entrehierro más estrecho;
- y rodamientos antifricción de bajo calentamiento, escaso nivel de ruido y bajas pérdidas por fricción.

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 MtCO₂eq. El objetivo adicional es incorporar variadores de velocidad a un 30 % de los motores, incrementando las reducciones en 1,74 MtCO₂eq, alcanzando un total de 4,23 MtCO₂eq.

Necesidades y barreras

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

Instrumentos y herramientas de implementación

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

Financiamiento

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

Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- Ventas de motores por clase de eficiencia.
- Ventas de variadores de velocidad.
- Balances de energía útil en industrias.

3.1.2 Sistemas constructivos industrializados

Uso de materiales no convencionales o alternativos que reducen el consumo de acero, agua y energía en la construcción. La medida se orienta a sistemas como el steel framing, paneles de hormigón, paneles compuestos, placas prefabricadas para losas de entepiso, mampostería con juntas delgadas, sistemas de mampuestos de poliestireno expandido que actúan como encofrado para la ejecución de muros de hormigón con aislamiento interior y exterior, entre otros, en los cuales se incorpora una gran cantidad de obra seca/prefabricada en reemplazo de la obra húmeda tradicional in situ.

Necesidades y barreras

- Dificultad para adaptar metodologías al contexto nacional.
- Escaso financiamiento.
- Falta de personal capacitado y de difusión de las tecnologías alternativas de construcción.
- Costos y escala de producción aún insuficiente para ser competitivo.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Adecuar marco legal para promover la economía circular y facilitar el recupero de material de construcción.
- Capacitación en el uso de nuevos materiales y procesos

Financiamiento

Aún no fueron definidos los mecanismos de financiamiento.

Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- Superficie construida con sistemas industrializados (m²) por año y acumulado.
- Porcentaje de superficie construida con sistemas industrializados (%).

Tabla 4. Reducciones asociadas a sistemas constructivos industrializados

Año	Reducciones adicionales (tCO ₂ eq)	Superficie construida (millón m ²)
2020	96.000	3
2021	96.000	3
2022	128.000	4
2023	128.000	4
2024	192.000	6
2025	192.000	6
2026	256.000	8
2027	256.000	8
2028	320.000	10
2029	320.000	10
2030	384.000	12

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

3.1.3 Recambio de luminarias industriales

La medida contempla el recambio de sistemas de iluminación por modelos de mayor eficiencia en la industria. Principalmente se orienta a la sustitución de lámparas fluorescentes por iluminación LED. La reducción del consumo de electricidad lograda con la medida resulta en un menor consumo de combustibles para la generación eléctrica en la red.

Los tubos fluorescentes, además de su consumo propio, tienen un consumo debido a la reactancia o balasto y al cebador, que puede llegar a duplicar el consumo del tubo en sí mismo. Además, los tubos LED tienen una vida útil hasta 5 veces mayor que la de un tubo fluorescente, logrando un ahorro adicional en mantenimiento.

El objetivo de esta medida a 2030 consiste en alcanzar un 80 % de iluminación LED, lo que conlleva una reducción de 397.600 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- 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.
- 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

- El Decreto n.o 140/2007 - Programa Na-



cional 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.

- Esquema de prohibición de lámparas halógenas: proyecto de ley para la prohibición de la importación y comercialización de lámparas halógenas.
- 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

- 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.

3.1.4 Recambio de heladeras comerciales con cerramiento

La medida contempla el recambio de heladeras comerciales abiertas por heladeras con cerramiento para mejorar la aislación y reducir el consumo de energía eléctrica.

Los equipos que conforman el sistema de frío alimentario en supermercados son el mayor consumidor de energía. Según el tipo de supermercado, el consumo de las exhibidoras refrigeradas (heladeras) se encuentra entre el 35 % y 45 % del consumo eléctrico total. Observando el balance térmico de una instalación frigorífica de un supermercado, las exhibidoras refrigeradas absorben alrededor del 60 % del total de la potencia instalada.

El uso de heladeras con puerta puede reducir el consumo hasta en un 50 % respecto al mismo equipo sin cerramiento. El objetivo de esta medida a 2030 consiste en alcanzar 8.000 supermer-

cados medianos, lo que conlleva una reducción de 454.541 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- Falta de conocimiento de este tipo de sistemas de refrigeración por parte de supermercados.
- Percepción de altas inversiones en relación a los ahorros esperados.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Campaña de difusión entre supermercados grandes, medianos y pequeños.
- Incentivos fiscales y créditos blandos para realizar el recambio de heladeras sin cerramiento.
- Implementación de pilotos para demostración de prestaciones en condiciones reales.

Financiamiento

Aún no fueron definidos los mecanismos de financiamiento.

Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- Cantidad de supermercados con sistemas incorporados.
- Cantidad de heladeras nuevas con cerramiento y potencia instalada de cada una.

3.1.5 Eficiencia de recursos en industria alimenticia

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI por la implementación de procesos de eficiencia de recursos en la industria alimenticia. La medida se considera adicional.

Necesidades y barreras

A definir.

Instrumentos y herramientas de implementación

A definir..

Financiamiento

A definir.

Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

A definir.

3.1.6 Recuperación de gases residuales en la industria petroquímica

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI mediante la implementación de sistemas de recuperación de corrientes residuales. 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 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- Complejidad operativa en su implementación.
- Escaso financiamiento.
- Bajos precios de la energía en relación a las inversiones requeridas en sistemas de captura y recompresión de las corrientes.
- Gran variabilidad de corrientes que complejizan la operación.
- Costos elevados.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Búsqueda de prácticas de reducción y pérdidas.
- 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

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

3.2 Eje de energías renovables

3.2.1 Energía solar fotovoltaica y eólica en industrias

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI asociadas a la generación de electricidad mediante la incorporación de energías renovables en la industria. La medida 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 tCO₂eq.

Tabla 5. Proyección de potencia instalada.

Año	MW instalado
2020	20
2022	25
2025	50
2028	28
2030	100

Fuente Producción y Trabajo

Necesidades y barreras

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

Instrumentos y herramientas de implementación

- Herramientas financieras para incentivar el recambio tecnológico y escalar la medida.
- Reglamentación de Ley nº 27.191 para grandes usuarios (particularmente para pymes nucleadas por un mismo CUIT).
- 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

- Ventas de paneles fotovoltaicos y generadores eólicos de baja potencia.
- Cantidad de industrias con sistemas fotovoltaico o eólico y potencia instalada.



3.2.2 Energía solar térmica en industrias

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI asociadas al consumo energético para calentamiento de agua sanitaria o de proceso, a partir de la incorporación de equipos de generación de energía solar térmica en industrias.

Los sistemas están compuestos por colectores solares que aprovechan la energía radiante del sol para calentar el agua y tanques aislados térmicamente para conservarla hasta su utilización. Estos sistemas reemplazan el uso de gas natural, disminuyendo la cantidad de combustible fósil quemado con fines energéticos.

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 tCO₂eq.

Tabla 6. Proyección de cantidad de colectores instalados y reducciones asociadas.

Año	Reducciones (tCO ₂ eq)	N.º colectores
2020	18.910	33.750
2021	28.365	50.625
2022	42.554	75.950
2023	58.228	103.925
2024	95.745	170.885
2025	143.616	256.325
2026	215.425	384.490
2027	323.137	576.735
2028	484.705	865.102
2029	560.287	1.000.000
2030	728.373	1.300.000

Necesidades y barreras

- 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.
- 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.

- 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.
- 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

- 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.
- 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.
- 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:

- 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.
- Potencia (MW_{th}) instalada: valor del año, valor acumulado desde el inicio de la medida y

porcentaje de avance con respecto a la meta 2030.

- Millones de m³ de gas natural equivalente anual ahorrado, calculado por la implementación de energía solar térmica.

3.2.3 Generación de biogás

La medida busca reducir el consumo de combustibles fósiles a partir de la incorporación de biodigestores para producción de biogás en industrias. La misma 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 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- Requiere del abastecimiento de material orgánico que puede no estar garantizado.
- Incorpora un proceso adicional que se debe controlar y que puede no estar en línea con el conocimiento del negocio específico de la empresa.
- 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

- Red de comercialización de materiales orgánicos que facilite la disponibilidad de los insumos para los biodigestores.
- Programas de capacitación y difusión de la tecnología, tanto para operación como para mantenimiento.
- 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

Cantidad de industrias con sistemas de biodigestor incorporados y potencia instalada.

3.2.4 Aprovechamiento de licor negro

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI en la industria del papel y la celulosa mediante el aprovechamiento del licor negro como fuente de energía térmica en reemplazo de combustibles fósiles, principalmente gas natural y fuel oil.

El licor negro se quema en una caldera recuperadora de forma autosostenida y sin necesidad de aporte de otros combustibles. Parte de la energía térmica liberada produce la reducción química del sulfato y el resto genera vapor de alta presión para generación de energía eléctrica y vapor de proceso.

La generación específica de vapor varía mucho según la concentración alcanzada del licor negro. En las plantas antiguas, la generación de vapor es menor ya que queman a 65% de concentración y aumenta mucho en las plantas modernas donde la concentración puede alcanzar el 80%.

La medida se considera adicional ya que plantea duplicar la capacidad de producción actual a nivel nacional e incorporar tecnología para aumentar la concentración de licor a usar como combustible.

El objetivo de esta medida al 2030 consiste en duplicar la capacidad de producción actual a nivel nacional, lo que conlleva una reducción adicional de 762.207 tCO₂eq.

Cabe destacar que no está cuantificado el efecto del aumento de concentración.

Necesidades y barreras

Se necesitarán inversiones para aumentar la producción de pasta instalando una nueva línea, cambiar la materia prima (pasar de pino a eucalipto, por ejemplo) o adecuar la línea de producción actual para quemar con mayor concentración.

Instrumentos y herramientas de implementación

Financiamiento adecuado que posibilite la expansión de la capacidad actual.

Financiamiento

Aún no fueron definidos los mecanismos de financiamiento.

Esquema de monitoreo y correspondencia entre



la NDC y el inventario

- Cantidad de pulpa celulósica producida.
- Cantidad de licor negro virgen y sólidos secos aprovechados.
- Cantidad de combustible fósil evitado calculado según eficiencia de cada planta.

3.3 Eje de economía circular

3.3.1 Recuperación de chatarra ferrosa

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI en la industria del hierro y acero a partir de implementar sistemas de recuperación de corrientes residuales de chatarra ferrosa. Esta recuperación logra reducir la cantidad de hierro pre-reducido virgen (DRI, Direct Reduced Iron), con la consiguiente reducción de emisiones de proceso asociadas a la fabricación del material virgen.

En la Argentina se producen 4,7 Mt de acero (a través de dos tecnologías: alto horno y arco eléctrico), para lo cual se consumen 1,26 Mt de chatarra del mercado por año, de las cuales el 23 % tiene origen en la recuperación industrial de procesos productivos que utilizan el acero como materia prima y el 77 % restante proviene de la recuperación de material ferroso obsoleto.

Las ventajas ambientales y competitivas que ofrece el recurso local, sumado a la reactivación de la producción y la incorporación de una nueva acería al sistema productivo, hacen que la demanda de la chatarra ferrosa presente una situación de escasez (actualmente se está importando chatarra) y proyecte un crecimiento en el corto plazo que requiere un acompañamiento de la oferta para poder cubrir los requerimientos.

Si bien la generación de chatarra industrial depende del consumo de acero para la producción, aunque se proyecta un crecimiento, la principal variable que la determina está relacionada con la obsolescencia de los productos de acero. La brecha entre generación y consumo teniendo en cuenta la proyección del crecimiento de la producción de acero al 2025, de manera incremental, se ha estimado en 720.000 toneladas de chatarra ferrosa.

El objetivo de esta medida a 2030 consiste en incrementar 720.000 t de acero recuperado, lo que conlleva una reducción de 504.000 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- Requiere reforma de la ley de residuos peligrosos para habilitar la recuperación de corrientes de residuos, además de legislación que obligue y ayude a la gestión de recuperación y reciclaje.
- Faltan canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Reforma de la Ley de Residuos Peligrosos.
- Plan canje para recambio de automotores, camiones y línea blanca, liberación de stocks judicializados.
- Capacitación a pymes. Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador.
- 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

- Cantidad de chatarra ferrosa recuperada.

3.3.2 Recuperación de aluminio

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI a partir de la implementación de sistemas de recuperación de corrientes residuales de aluminio. Esta recuperación evita las emisiones de proceso y del consumo energético involucrado en la fabricación de aluminio virgen.

La tasa de recuperación de material en los últimos 10 años se ha mantenido relativamente estable, en torno al 10 % del total del material producido.

El objetivo de esta medida a 2030 consiste en alcanzar una recuperación del 20 % del material disponible, lo que conlleva una reducción de 490.547 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- Requiere reforma de la Ley de Residuos Peligrosos para habilitar la recuperación de corrientes de residuos, además de legislación que obligue y ayude a la gestión de recuperación y reciclaje.
- Faltan canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Reforma de la Ley de Residuos Peligrosos.
- Plan canje para recambio de equipamiento y productos.
- Capacitación a pymes.
- Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador.
- 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

- Cantidad de aluminio recuperado.

3.3.3 Recuperación de plomo de baterías

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI a partir de la implementación de sistemas de recuperación de corrientes residuales de plomo proveniente de baterías plomo-ácido agotadas. Esta recuperación evita las emisiones de los procesos involucrados en la elaboración de plomo virgen, desde la minería de galena hasta la producción de lingotes.

En la Argentina, la tasa de crecimiento anual del parque automotor en los últimos 10 años (2006-2016) es del orden del 7,1%. Ello significa que el parque automotor casi se duplica en una década.

Incluso si todas las baterías plomo-ácido agotadas generadas a nivel nacional se recolectaran y estuvieran a disposición para la industria del reciclado o fabricación de baterías, todavía habría una diferencia entre la oferta y la demanda, debido a la dinámica de crecimiento del parque automotor.

La disponibilidad de chatarra de baterías para un determinado año se calcula como una función del volumen de consumo promedio que corresponde a la vida útil de una batería estándar, es decir, 3 años. A modo de ejemplo, el volumen de chatarra de batería generado a nivel nacional en 2018 está determinado por el volumen de consumo de 2015. A la luz de la dinámica del parque automotor y de los resultados del aumento de la demanda, este único

factor crea un vacío inherente a la oferta y la demanda nacional de un 15 a 20 % en términos de volumen.

El mercado de reciclaje de baterías plomo-ácido en desuso está en constante crecimiento e íntimamente ligado al aumento del parque automotor argentino. Según datos de 2016, la flota vehicular está formada por un 85,8 % de automóviles, un 10,7 % de comerciales livianos y el 3,5 % de comerciales pesados, incluyendo camiones y ómnibus, sin considerar acoplados y remolques.

Considerando una vida media de 3 años, la cantidad de baterías a reciclar anualmente asciende a 4,5 millones de unidades. Siendo que cada batería contiene en promedio 9,1 kg de plomo, se estima un volumen total de material a reciclar de 42.361 t de plomo/año.

Se asume que se desplaza plomo producido mediante el proceso Imperial Smelt Furnace (ISF).

El objetivo de esta medida al 2030 consiste en recuperar el 95 % del material disponible, lo que conlleva una reducción de 16.521 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- Requiere reforma de la Ley de Residuos Peligrosos para habilitar la recuperación de corrientes de residuos, además de legislación que obligue y ayude a la gestión de recuperación y reciclaje.
- Incremento del mercado informal en la compra/venta/reciclado de baterías plomo-ácido en desuso.
- Faltan canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Reforma de la Ley de Residuos Peligrosos.
- Plan canje para recambio de automotores.
- Capacitación a PyMEs.
- Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador.
- 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

- Cantidad de baterías recuperadas.
- Cantidad de plomo recuperado.

3.3.4 Recuperación de cobre

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI a partir de la implementación de sistemas de recuperación de corrientes residuales de cobre. Se asume que se desplaza gas natural utilizado en la producción de cobre virgen.

El objetivo de esta medida al 2030 consiste en recuperar 20.500 t de material, lo que conlleva una reducción de 103.131 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- Requiere reforma de la Ley de Residuos Peligrosos para habilitar la recuperación de corrientes de residuos, además de legislación que obligue y ayude a la gestión de recuperación y reciclaje.
- Faltan canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Reforma de la Ley de Residuos Peligrosos.
- Capacitación a pymes.

- Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador.
- 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

- Cantidad de cobre recuperado.

3.3.5 Recuperación 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 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- En algunos materiales se requiere reforma regulatoria para habilitar la recuperación de

Tabla 7. Producción y reciclado de plásticos.

AÑO 2016	Polietileno	Polipropileno	PET
PRODUCCIÓN (t)	684.058	285.151	158.000
RECICLADO (%)	12 %	12 %	25 %
RECICLADO (t)	84.956	34.218	39.500
AÑO 2030			
PRODUCCIÓN (t)	1.184.058	300.000	200.000
RECICLADO (%)	20 %	20 %	45 %
RECICLADO (t)	236.812	60.000	90.000

Fuente: CAIRPLAS. Cámara Argentina de la Industria de Reciclados Plásticos

corrientes de residuos además de incorporar legislación que obligue y ayude a la gestión de recuperación y reciclaje, así como uso de material reciclado.

- Faltan canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Reforma de la Ley de Residuos Peligrosos.
- Aprobación de la Ley de Envases.
- Capacitación a pymes.
- 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.

Financiamiento

Aún no fueron definidos los mecanismos de financiamiento.

Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- Cantidad de material recuperado por tipo de plástico.

- Porcentaje de material recuperado por tipo de plástico.

3.3.6 Recuperación de papel

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI a partir de la implementación de sistemas de recuperación de corrientes residuales de papel. Esta recuperación evita las emisiones de proceso y del consumo energético involucrado en la fabricación de papel virgen. La medida se considera adicional.

Se calcula que al reciclar industrialmente el papel se ahorra entre un 40 % y un 65 % de la energía que se utilizaría en la producción de papel de fibra virgen.

En el año 2015, el mercado de reciclado de papel estaba compuesto por los productos que se indican en la tabla 8.

El objetivo de esta medida a 2030 consiste en aumentar un 5 % la cantidad de material recuperado, lo que conlleva una reducción adicional de 29.603 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- Requiere legislación que obligue y ayude a la gestión de recuperación y reciclaje.

Tabla 8. Composición del material reciclado

Consumo recortes 2015 (TON/Año)	Total: 1.171.484	%
1.1.1. - Diario devolución	24.638	2,1
1.1.2. - Diario recolección	53.915	4,6
1.2. - Revistas	22.774	1,9
1.3. - Capas blancas	2.294	0,2
1.4. - Mezcla diarios y revistas	146.833	12,5
2.1. - Obra primera sin impresión	19.089	1,6
2.2. - Obra segunda sin impresión	22.860	2,0
2.3. - Formulario continuo	16.371	1,4
3.1. - Refiles blanco	4.233	0,4
3.1. - Refiles de color	19.728	1,7
4.1. - Planilla blanca	6.865	0,6
4.2. - Planilla color	3.147	0,3
5.1. - Bolsas azúcar y harina	6.207	0,5
5.3. - Recortes de bolsas sin uso	514	0,0
7.1. - Corrugado recolección	627.991	53,6
7.2. - Corrugado refile de fábrica	135.864	11,6
8. - Cartulina forrada	5.696	0,5
9. - Mezcla	52.465	4,5

Fuente: AFCyP Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel.



- Faltan canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Ampliación de la obligatoriedad de la separación en origen y recolección diferenciada.
- Capacitación a pymes.
- Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador.
- 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

- Cantidad de papel recuperado

3.3.7 Recuperación de neumáticos fuera de uso

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI a partir de la implementación de sistemas de recuperación de corrientes residuales de neumáticos fuera de uso (NFU). Los neumáticos recuperados reemplazan la producción de caucho virgen para usos varios, lo que implica una reducción del consumo eléctrico asociado y su consecuente reducción de emisiones para generarla.

Actualmente se generan alrededor de 135.000 t/año de residuos y se espera la siguiente progresión de recupero de material:

15.000t/año procesadas en 2020.
30.000t/año procesadas en 2025.
60.0000t/año procesadas en 2030.

El objetivo de esta medida a 2030 consiste en recuperar 60.000 toneladas de material, lo que conlleva una reducción de 42.665 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- Requiere reforma de la Ley de Residuos Peligrosos para habilitar la recuperación de corrientes de residuos, además de legislación que obligue y ayude a la gestión de recuperación y reciclaje a la vez que prohíba disponer NFU en rellenos y vertederos, así como

su quema a cielo abierto, enterramiento y abandono en cualquiera de sus formas.

- Faltan canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Reforma de la Ley de Residuos Peligrosos.
- Capacitación a pymes.
- Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador.
- Proyecto de exención del IVA.
- Ley de responsabilidad extendida al productor (REP) que tome a los neumáticos fuera de uso como una de las corrientes de residuos comprendidas en su alcance. Se considera de gran importancia que el instrumento contemple la prohibición para disponer NFU en rellenos y vertederos, así como su quema a cielo abierto, enterramiento y abandono en cualquiera de sus formas.

Financiamiento

Aún no fueron definidos los mecanismos de financiamiento.

Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- Cantidad de neumáticos recuperados.
- Cantidad de caucho recuperado.

3.3.8 Combustibles alternativos en industria cementera

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI mediante el empleo de residuos con contenido calorífico suficiente para ser empleados en reemplazo parcial de combustibles tradicionales en el proceso de fabricación de clinker Portland. Estos residuos pueden ser de origen industrial o bien provenir de otros sectores económicos.

La valorización en plantas de cemento brinda a la sociedad una herramienta de gestión sostenible, segura y de largo plazo para los residuos, en detrimento de su disposición en rellenos sanitarios o del uso de tecnologías de incineración del material, con los consecuentes riesgos e impactos que estas alternativas pueden conllevar sobre el ambiente y las personas.

El coprocesamiento en plantas de cemento asegura la extinción del residuo en condiciones ambiental-

mente seguras. Durante el proceso de clinkerización en el horno, los componentes orgánicos entregan su energía y los minerales pasan a formar parte de la estructura química del clinker de una manera permanente e irreversible, garantizando el cuidado del ambiente y la calidad de los productos. A diferencia de la incineración, el coprocesamiento de residuos no genera cenizas de ningún tipo.

Resulta destacable hacer notar algunas de las características distintivas del proceso de fabricación del clinker Portland, que son particularmente convenientes a los fines del coprocesamiento de residuos y que fundamentan lo expresado en el párrafo anterior, a saber: temperatura de llama elevada (1800 a 2000 °C), temperatura de los gases de combustión cercana a los 1600 °C, elevada superficie de intercambio en la harina cruda que ingresa al horno de clinkerización e inertización de elementos peligrosos, si los hubiere, dentro de la matriz de clinker.

La industria del cemento lleva adelante iniciativas sostenidas en favor de la reducción de sus emisiones, tanto a nivel internacional como local. El coprocesamiento constituye una de las acciones que pueden posibilitar una disminución de las emisiones del sector, así como también constituye una alternativa de gestión sostenible y segura de residuos de industrias y comunidades.

El impacto de la medida en la reducción de las emisiones puede ser significativo, aunque variable en función al tipo de residuos que se consideren para su coprocesamiento y la tasa de sustitución que se logre alcanzar respecto al uso de combustibles tradicionales.

El objetivo de esta medida a 2030 consiste en alcanzar una sustitución térmica del 5 %, lo que conlleva una reducción de 102.908 tCO₂eq. El objetivo adicional consiste en aumentar la sustitución térmica hasta el 15 %, incrementando las reducciones en 205.816 tCO₂eq, totalizando 308.724 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- Disponibilidad y calidad de combustibles alternativos posibles y su impacto sobre la capacidad de producción de los hornos de clinker.
- Obtención de licencias ambientales necesarias para la utilización de combustibles alternativos en las fábricas de cemento.
- Requiere adecuar instalaciones para recibir, procesar y utilizar los materiales según sean residuos líquidos, sólidos y sólidos finos, con sus consecuentes costos de inversión y operación.
- No hay mecanismos para la gestión interju-

risdiccional de residuos.

- Se debe adecuar el marco legal incorporando las necesidades específicas para coprocesar que consideren las distintas alternativas de gestión de residuos.
- Requerimientos logísticos y distancias a recorrer entre los sitios de generación de estos recursos y fábricas de clinker portland.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Reforma de la Ley de Residuos Peligrosos, que comprenda al coprocesamiento como tecnología para la valorización de residuos con poder calorífico y materia prima aprovechables en el proceso de producción de clinker portland.
- Políticas públicas específicas en fomento de la actividad que contemplen mecanismos que faciliten una aplicación práctica efectiva del principio de jerarquía en el manejo de residuos.
- Sistema que prevenga la incineración de reciclables o residuos que tengan poder calorífico o material aprovechables.
- Mecanismos para la gestión interjurisdiccional de residuos.

Financiamiento

Línea de inversión del Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE).

Se estima que las inversiones necesarias para las instalaciones de preprocesamiento de residuos pueden comprender montos variables, de acuerdo con las características de la instalación, entre 5 y 20 millones de dólares. Para un sistema de alimentación al horno, las inversiones complementarias pueden requerir montos del orden de 2 a 5 millones de dólares. Estos valores están sujetos al diseño de la instalación específica que se requiera en cada caso.

Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- Cantidad de industrias que coprocesan, tipo de material coprocesado y porcentaje de coprocesamiento.
- Porcentaje de sustitución de materia prima y combustible.

3.3.9 Incremento de adiciones en la producción de cemento

La medida tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI mediante el empleo de adiciones minerales en reemplazo parcial de clinker portland, en el proceso de fabricación de cemento. Estos residuos pueden ser de origen industrial o bien provenir de

otros sectores económicos.

Estas adiciones minerales son materiales capaces de reaccionar en presencia de agua y a temperatura ambiente con el hidróxido de calcio generado en la hidratación de los silicatos del cemento, para formar nuevos productos de reacción secundarios, insolubles y de elevada estabilidad, o bien pueden conducir a reaccionar directamente con agua para generar productos de reacción cohesivos. Adicionalmente, puede encontrarse el caso del filler calcáreo, cuyos efectos principales contribuyen a alcanzar mejoras en la reología de las pastas frescas de base cemento, y pueden ofrecer mejoras en la prestación de los cementos en base a efectos de nucleación y dispersión.

En términos generales, las adiciones minerales pueden ser de origen natural o artificial. Algunos ejemplos de estos tipos de materiales son: puzolanas naturales, filler calcáreo, escoria granulada de alto

horno, ceniza volante provenientes de plantas t

Tabla 9. Reducciones asociadas al incremento de adiciones en la producción de cemento.

Año	Reducciones (tCO ₂ eq)	Factor clinker
2020	206.267	71,4 %
2021	220.085	71,2 %
2022	234.385	71,1 %
2023	249.180	70,9 %
2024	264.485	70,8 %
2025	280.314	70,7 %
2026	296.684	70,5 %
2027	313.608	70,4 %
2028	331.104	70,3 %
2029	349.188	70,1 %
2030	367.875	70,0 %

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

ermoeléctricas que operan a base de carbón y materiales puzolánicos activados térmicamente.

Para su utilización, estos materiales requieren satisfacer requisitos de normas técnicas IRAM, así como también los cementos que los utilicen deben cumplir requisitos límites de composición según el tipo de cemento y adición que se trate.

Para la cuantificación de la medida se consideran solamente las emisiones asociadas a la reducción

de CO₂ por descarbonatación de la piedra caliza, pero se incorporará la cuantificación debida al menor requerimiento energético del horno.

Necesidades y barreras

- Disponibilidad de adiciones minerales en cantidad suficiente para alcanzar el factor clinker objetivo, para el nivel de demanda de cemento que se proyecta para cada año. Esta disponibilidad depende a su vez del desarrollo de las industrias asociadas (siderúrgica, termoeléctricas, etc.)
- Requerimientos logísticos y distancia entre los sitios de generación de estos recursos y las plantas de cemento.
- Aceptación por parte del mercado para uso de cementos con alto contenido de adiciones.
- Límites normativos respecto a los contenidos máximos de adiciones minerales para cada uno de los tipos de cementos tipificados en las normas IRAM.
- Falta adecuación del marco legal.

Instrumentos y herramientas de implementación

- Políticas públicas específicas en fomento de la actividad y adecuación de normativa.
- Investigación técnico-científica adicional en el campo del estudio de la reactividad de las cenizas volantes, el uso de las cenizas volantes de tipo calcárea y nuevas adiciones minerales (puzolanas artificiales activadas térmicamente).
- Mayor capacitación hacia los usuarios del cemento, al respecto de las características y uso de cementos de alto contenido de adición.
- Implementación de proyectos de inversión para la obtención, producción y uso de nuevas adiciones minerales.
- Estudios de investigación que permitan adecuar las normas técnicas (IRAM) de cementos y los reglamentos de construcción (CIRSOC) para uso de cementos con mayor contenido de adición.

Financiamiento

De acuerdo con los objetivos que se establezcan y los materiales disponibles para coprocesamiento, sería posible cuantificar las inversiones totales necesarias y la asistencia financiera requerida en cada caso. Se puede mencionar como referencia que, según documentos internacionales, se estima que la implementación de medidas tendientes al aumento del contenido de adiciones minerales en el cemento (menor factor clinker) puede suponer inversiones en fábrica de cemento del orden de 5 a 12 millones

de euros.

Esquema de monitoreo y correspondencia entre la NDC y el inventario

- Cantidad de industrias que utilizan adiciones.
- Factor clinker; (clinker producido localmente + clinker importado - clinker exportado) / producción de cemento.

3.4 Eje de captura de gases

3.4.1 Destrucción catalítica de N₂O en la producción 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 N₂O 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. (FIA-SA), 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 tCO₂eq.

Necesidades y barreras

- 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

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

Financiamiento

La iniciativa Nitric Acid Climate Action Group (NA-CAG), 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 N₂O 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 N₂O.

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

Factor de emisión de la producción de ácido nítrico (kg N₂O/t ácido nítrico).

4. Medidas de adaptación

Durante el 2019 se avanzará en el análisis y en el desarrollo de las medidas de adaptación en el marco de la elaboración del Plan Nacional de Adaptación, donde se incluirán iniciativas tendientes a reducir el riesgo y aumentar la resiliencia frente al cambio climático, que tengan alcance sobre el sector. A continuación se exponen las líneas de trabajo identificadas y las medidas de adaptación priorizadas a trabajar en esta primera instancia.

Sector Producción y Empleo

Como resultado del trabajo realizado en el marco del GNCC, las líneas de trabajo priorizadas por el sector son:

- A. Polos y áreas industriales;
- B. Empleo verde;
- C. Seguros;
- D. Minería.

Para el año 2019, se planea focalizar en el primer eje, entrándonos, como medida de adaptación, en el aumento de la resiliencia de los polos y las áreas industriales ante los eventos extremos crecientes del cambio climático. Así se desarrollará para dicha medida su hoja de ruta correspondiente, identificando la meta, las barreras, las herramientas, los indicadores de progreso y la identificación de fuente de financiamiento. Luego, en el 2020 se abordarán las tres líneas de trabajo restantes.

Sector Turismo

Las líneas de trabajo identificadas por el sector que se vienen trabajando desde el GNCC junto con la Consejo Federal de Turismo (CFT) y la Cámara Argentina de Turismo (CAT), son:



- A. Transporte y confort del turista;
- B. Afectación del destino turístico (existentes);
- C. Destinos turísticos proyectados (nuevos).

Para la línea de trabajo relacionada con los destinos turísticos existentes, se realiza una priorización teniendo en cuenta la cantidad de turistas que visitan el destino y los ingresos que genera el sector en el lugar de destino según la información provista por la Tercera Comunicación Nacional. La priorización arrojó como resultado las ciudades, específicamente CABA, la costa atlántica y la zona del Bosque Andino Patagónico. Éstas se abordarán en una primera instancia y se dejarán los demás destino turísticos para abordar en futuras actualizaciones del plan.

En cuanto a las medidas de adaptación se identificaron, según los ejes de trabajo, las expuestas a continuación que serán desarrolladas en profundidad durante el 2019:

- A1. Generación de sistema de alerta temprana ante eventos extremos.
- B1. Aumentar la resiliencia del turismo relacionado con la nieve y glaciares que se verá afectado por el aumento de la temperatura media.
- B2. Aumentar la resiliencia de los prestadores turísticos ubicados en zonas urbanas ante el aumento de la temperatura media.
- B3. Aumentar la resiliencia de los balnearios ubicados en la costa del mar Argentino ante el posible aumento del nivel del mar provocado por el cambio climático.
- C1. Aumentar el involucramiento de la temática de cambio climático en los nuevos proyectos turísticos del país.

5. Educación vinculando aspectos de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Acción por el Clima y perspectiva de género

5.1 Aspectos estratégicos y conceptuales claves para el desarrollo de capacidades de forma transversal y regular en el Plan de Acción

El desarrollo de capacidades implica un cambio so-

cial, es decir que las personas se desempeñen en sus trabajos de manera diferente. En el marco del desarrollo sostenible y la acción por el clima, los cambios de comportamiento deben verse sostenidos a largo plazo. Es un proceso cíclico que comienza con la evaluación de la situación actual, la planificación, la implementación y, sobre todo, el seguimiento y el acompañamiento a los grupos objetivo, incluyendo el monitoreo y la evaluación de desempeño. El proceso debe ser un eje sistemático que forma parte del Plan de Acción y no como un conjunto de actividades ad hoc.

El desarrollo de capacidades es un proceso que excede el enfoque tradicional de educación escolar. Incluye habilidades y competencias perfeccionadas a nivel individual, institucional y social y dirigidas hacia grupos específicos, ya sea mediante cursos de capacitación presenciales o virtuales, visitas técnicas o eventos para compartir conocimiento y crear conciencia. Además, el plan de desarrollo de capacidades deber ser a la medida de cada una de las hojas de ruta.

5.2 Vinculación de medidas del Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático con el desarrollo de capacidades

Al final de esta sección, se ofrece una tabla en la que se detallan cada una de las medidas y las acciones del Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático y se vinculan con marcos discursivos relevantes para el trabajo intersectorial en materia de cambio climático. De esta manera, se visualiza la pertinencia de emprender un plan de desarrollo de capacidades concebido de manera integral, teniendo en cuenta el aporte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas, las dimensiones de trabajo en materia de Educación Ambiental identificadas en la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA) desarrollada por la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, los elementos de Acción por el Empoderamiento Climático (ACE, por su sigla en inglés) y algunos elementos acerca de la perspectiva de género.

Por último, se ofrece también un conjunto de algunos indicadores posibles que, de manera general y para todas las medidas, podrían aplicarse para dar cuenta de los avances logrados en materia de desarrollo de capacidades en este sector.

Tabla 10. Vinculación de las medidas del Plan Nacional de Acción de Industria y Cambio Climático con los aspectos educativos, la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Acción por el Clima y la perspectiva de género.

Medidas	Relación con ODS	Dimensiones de trabajo de la ENEA vinculadas de manera prioritaria	Perspectiva y elementos para un plan de acción de equidad de género	Elementos de la acción por el clima (ACE) implicados	Indicadores para un plan de acción de desarrollo de capacidades
Eje eficiencia energética Motores eficientes	ODS principal: 7 Metas: 7.1 / 7.3 Otros ODS y metas asociadas: 8.2 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 12.2 / 17.7		ODS 5.5 Asegurar la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles decisivos en la vida política, económica y pública. ODS 5.b Mejorar el uso de la tecnología instrumental, en particular, la tecnología de la información y las comunicaciones, para promover el empoderamiento de las mujeres. Buscar el equilibrio de género en los equipos de trabajo de las autoridades a nivel nacional, provincial, municipal, involucrados en los proyectos y acciones.	Capacitación. Concientización. Acceso a la información	Cantidad, tipo, lugar de campañas de concientización realizadas. Evidencia de disponibilidad pública de la información (mediante sitios web, redes sociales, medios de comunicación - cantidad de información disponible según tipo de medio de comunicación).
Sistemas constructivos industrializados eficientes	ODS principales: 6 y 7 Metas: 6.4 / 7.1 / 7.3 Otros ODS y metas asociadas: 8.2 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 12.2 / 17.7	Fortalecimiento de la capacidad institucional (objetivo 5). Dimensión ambiental de la educación formal (objetivo 4). Nuevas expresiones temáticas y metodológicas (objetivo 2).		Educación. Capacitación. Concientización. Acceso a la información. Cooperación internacional.	Cantidad y modalidad de encuentros de capacitación de capacitadores por tema. Cantidad y modalidad de cursos de formación docente.
Recambio de luminarias industriales	ODS principal: 7 Metas: 7.1 / 7.3 Otros ODS y metas asociadas: 8.2 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 12.2 / 17.7	Comunicación e información (objetivos 1 y 3).	Asegurar la participación equitativa en función de la perspectiva de género en los procesos de consulta de los proyectos y acciones. Sensibilizar y capacitar a grupos de mujeres. Identificar una gama de impactos de desarrollo relacionados con la perspectiva de género.	Capacitación. Concientización. Acceso a la información.	Cantidad y modalidad de cursos técnicos por tema. Cantidad y tipo de materiales de conocimiento desarrollados (folletos, guías, manuales, informes, infografías).
Recambio de heladeras comerciales con cerramiento	ODS principal: 7 Metas: 7.1 / 7.3 Otros ODS y metas asociadas: 8.2 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 12.2 / 17.7		Apoyar a las entidades implementadoras en la preparación de evaluaciones de género y sus consecuentes planes de acción. Proporcionar orientación y capacitación a posibles entidades implementadoras. Prever y contar con el financiamiento para acciones de monitoreo y evaluación. Incluir indicadores de equidad de género, cualitativos y cuantitativos.	Capacitación. Concientización. Acceso a la información.	Cantidad de alianzas multisectoriales formalizadas y activas (universidades, organizaciones de la sociedad civil, industrias). Cantidad de acuerdos de cooperación internacional realizados.



Medidas	Relación con ODS	Dimensiones de trabajo de la ENEA vinculadas de manera prioritaria	Perspectiva y elementos para un plan de acción de equidad de género	Elementos de la acción por el clima (ACE) implicados	Indicadores para un plan de acción de desarrollo de capacidades
Eficiencia de recursos en industria alimenticia	ODS principal: 7 Metas: 7.1 / 7.3 Otros ODS y metas asociadas: 2.4 / 6.4 / 8.2 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 11.6 / 12.2 / 12.3 / 12.7 / 13.2 / 17.7			Educación. Capacitación. Concientización. Acceso a la información. Cooperación internacional.	Presencia transversal de equidad de género - cuyos indicadores se deberán construir a la medida de cada hoja de ruta. Financiamiento generado (a nivel municipal, provincial, nacional, internacional, sectores público y privado).
Recuperación de gases residuales en la industria petroquímica	ODS principal: 7 Metas: 7.1 / 7.3 Otros ODS y metas asociadas: 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 11.6 / 12.2 / 12.4 / 12.5 / 13.2 / 17.7			Capacitación. Concientización.	Resultados de las evaluaciones de las actividades realizadas, medibles a través de encuestas de satisfacción a los participantes, entre otros instrumentos. Informes de monitoreo de los avances.
Eje energías renovables Energía solar fotovoltaica y eólica en industrias	ODS principal: 7 Metas: 7.1 / 7.2 / 7.3 Otros ODS y metas asociadas: 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 12.1 / 13.2 / 17.7			Capacitación. Concientización. Acceso a información. Participación pública. Cooperación internacional.	Planes de continuidad elaborados.
Energía solar térmica en industrias	ODS principal: 7 Metas: 7.1 / 7.2 / 7.3 Otros ODS y metas asociadas: 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 12.1 / 12.2 / 13.2 / 17.7			Capacitación Concientización. Acceso a información. Participación pública. Cooperación internacional.	
Generación de biogás	ODS principal: 7 Metas: 7.1 / 7.2 Otros ODS y metas asociadas: 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 12.1 / 12.2 / 13.2 / 17.7			Capacitación. Concientización. Acceso a información. Participación pública. Cooperación internacional. Capacitación. Concientización.	
Aprovechamiento de licor negro	ODS principal: 7 Metas: 7.1 / 7.2 Otros ODS y metas asociadas: 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 12.1 / 12.2 / 13.2 / 17.7			Educación. Capacitación. Concientización.	

Medidas	Relación con ODS	Dimensiones de trabajo de la ENEA vinculadas de manera prioritaria	Perspectiva y elementos para un plan de acción de equidad de género	Elementos de la acción por el clima (ACE) implicados	Indicadores para un plan de acción de desarrollo de capacidades
Eje economía circular Recuperación de chatarra ferrosa	ODS Principales: 7 y 12 Metas: 7.3 / 12.2 / 12.5 Otros ODS y Metas Asociadas: 8.3 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 10.4 / 12.1 / 12.6 / 13.2 / 17.7			Educación. Capacitación. Concientización.	Presencia transversal de equidad de género - cuyos indicadores se deberán construir a la medida de cada hoja de ruta. Financiamiento generado (a nivel municipal, provincial, nacional, internacional, sectores público y privado).
Recuperación de aluminio	ODS Principales: 7 y 12 Metas: 7.3 / 12.2 / 12.4 / 12.5 Otros ODS y Metas Asociadas: 3.9 / 6.3 / 8.3 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 10.4 / 12.1 / 12.6 / 13.2 / 17.7			Educación. Capacitación. Concientización. Acceso a la información pública. Participación pública.	Resultados de las evaluaciones de las actividades realizadas, medibles a través de encuestas de satisfacción a los participantes, entre otros instrumentos. Informes de monitoreo de los avances. Planes de continuidad elaborados.
Recuperación de plomo de baterías	ODS Principales: 7 y 12 Metas: 7.3 / 12.2 / 12.5 Otros ODS y Metas Asociadas: 6.3 / 8.3 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 10.4 / 12.1 / 12.6 / 13.2 / 17.7			Educación. Capacitación. Concientización. Acceso a la información pública. Participación pública.	
Recuperación de cobre	ODS Principales: 7 y 12 Metas: 7.3 / 12.2 / 12.4 / 12.5 Otros ODS y metas asociadas: 6.3 / 8.3 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 10.4 / 12.1 / 12.6 / 13.2 / 17.7			Educación Capacitación. Concientización. Acceso a información. Participación pública.	
Recuperación de plásticos	ODS principales: 7 y 12 Metas: 7.3 / 12.2 / 12.4 / 12.5 Otros ODS y metas asociadas: 6.3 / 8.3 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 10.4 / 12.1 / 12.6 / 13.2 / 17.7			Educación Capacitación. Concientización.	
Recuperación de papel	ODS principales: 7 y 12 Metas: 7.3 / 12.2 / 12.4 / 12.5 Otros ODS y metas asociadas: 6.3 / 8.3 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 10.4 / 12.1 / 12.6 / 13.2 / 17.7			Capacitación. Concientización.	



Medidas	Relación con ODS	Dimensiones de trabajo de la ENEA vinculadas de manera prioritaria	Perspectiva y elementos para un plan de acción de equidad de género	Elementos de la acción por el clima (ACE) implicados	Indicadores para un plan de acción de desarrollo de capacidades
Recuperación de neumáticos fuera de uso	<p>ODS principales: 7 y 12</p> <p>Metas: 7.3 / 12.2 / 12.4 / 12.5</p> <p>Otros ODS y metas asociadas: 8.3 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 10.4 / 12.1 / 12.6 / 13.2 / 17.7</p>			<p>Educación.</p> <p>Capacitación.</p> <p>Concientización.</p>	<p>Presencia transversal de equidad de género - cuyos indicadores se deberán construir a la medida de cada hoja de ruta.</p> <p>Financiamiento generado (a nivel municipal, provincial, nacional, internacional, sectores público y privado).</p>
Combustibles alternativos en industria cementera	<p>ODS Ppincipales: 7 y 12</p> <p>Metas: 7.3 / 12.2 / 12.4 / 12.5</p> <p>Otros ODS y metas asociadas: 8.3 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 10.4 / 11.6 / 12.1 / 12.6 / 13.2 / 17.7</p>			<p>Educación.</p> <p>Capacitación.</p> <p>Concientización.</p> <p>Acceso a la información pública.</p> <p>Participación pública.</p>	<p>Resultados de las evaluaciones de las actividades realizadas, medibles a través de encuestas de satisfacción a los participantes, entre otros instrumentos.</p> <p>Informes de monitoreo de los avances.</p> <p>Planes de continuidad elaborados.</p>
Incremento de adiciones en la producción de cemento	<p>ODS Ppincipales: 7 y 12</p> <p>Metas: 7.3 / 12.2 / 12.4 / 12.5</p> <p>Otros ODS y metas asociadas: 8.3 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 10.4 / 11.6 / 12.1 / 12.6 / 13.2 / 17.7</p>			<p>Educación</p> <p>Capacitación.</p> <p>Concientización.</p> <p>Acceso a información.</p> <p>Participación pública.</p>	
Eje captura de gases Destrucción catalítica de N ₂ O en la producción de ácido nítrico	<p>ODS principal: 12</p> <p>Metas: 12.2 / 12.4 / 12.5</p> <p>Otros ODS y metas asociadas: 3.9 / 6.3 / 8.4 / 9.1 / 9.4 / 9.5 / 12.1 / 12.6 / 13.2 / 17.7</p>			<p>Educación</p> <p>Capacitación.</p> <p>Concientización.</p>	

Fuente: Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

5.3 Próximos pasos en educación

Se sugiere que el plan de trabajo para el desarrollo de capacidades sea diseñado en colaboración con:

- (i) los responsables del Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático, quienes articularán con los puntos focales de cada organismo de aplicación o dependencia directamente afectada;
- (ii) los responsables de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental;
- (iii) los puntos focales nacionales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El plan de trabajo para el desarrollo de capacidades debería incluir los aspectos que se indican a continuación.

- La evaluación de necesidades de los grupos afectados de manera directa en las acciones previstas, lo que proporcionará:
 - puntos de entrada a las instituciones;
 - comprensión de los objetivos e impactos de las intervenciones;
 - líneas de base para las intervenciones, lo que permitirá el monitoreo y evaluación del desempeño.
- Un enfoque participativo a través de alianzas, para que la creación de capacidad sea desde distintas disciplinas, sectores y equitativo a nivel de género.
- Una amplia gama de oferentes de educación y capacitación: universidades, institutos de formación y capacitación, consultoras, organismos internacionales, organizaciones sociales (ONG).
- Grupos afectados a nivel individual: políticos, funcionarios, gerentes, profesionales, técnicos, operarios, usuarios.
- Grupos afectados a nivel institucional: ministerios, secretarías, agencias provinciales y municipales, distritos y oficinas comunitarias; agencias y compañías de servicios públicos; compañías privadas; el público en general.

Además, se deberían considerar, según correspondan, las líneas de acción para cada medida que se indican a continuación:

- o Generación de conciencia: para el público en general y grupos específicos.
- o Años formativos (próximas generaciones): desarrollo de conciencia, conocimientos y hábitos, estimular el interés profesional.
- o Capacitación técnica / profesional. Es clave

en algunas hojas de ruta. Es importante que las capacitaciones no se limiten a la faz técnica y que aborden una mirada más amplia.

o Formación de grado y posgrado. Desarrollo profesional del sector para el futuro. Inclusión de miradas multidisciplinares y aspectos de desarrollo como cambio climático y equidad de género.

o Formación docente (inicial y continua). Fortalecer las capacidades de los docentes para la inclusión de la sustentabilidad en el currículum, abordando interdisciplinariamente al cambio climático desde enfoques didáctico-pedagógicos pertinentes, adecuados para cada nivel de enseñanza del sistema educativo.

o Aprendizaje continuo para profesionales y tomadores de decisión, fortalecer capacidades para la transparencia, la coordinación y el planeamiento estratégico.

6. Pasos a seguir

En el marco del GNCC, se abordarán durante 2019 temas como el plan de monitoreo de las medidas de mitigación, se continuará trabajando en aspectos de educación Para la Acción climática, vinculación con los ODS y género, entre otras cosas.

Estos nuevos temas serán incluidos en las próximas revisiones del Plan de Acción. Asimismo, durante ese período se espera lograr el desarrollo de subplanes y lograr una profundización del financiamiento necesario para la implementación de las medidas. Por último, vale la pena recalcar que el análisis de las medidas de mitigación se encuentra en un proceso continuo de mejora, ya que la reducción de emisiones de GEI es una estimación obtenida en función de los parámetros y supuestos vigentes al momento de la realización del Plan de Acción. Por lo tanto, puede verse sujeta a cambios producto de las mejoras continuas en la obtención de datos de actividad y del análisis en profundidad de las interacciones entre las medidas.



Bibliografía y fuentes

- ADMIRA (2017). La dinámica del parque automotor. La oferta y la demanda en el reciclaje de baterías de plomo ácido agotadas.
- AFCP (2018). Información provista por la cámara sobre el uso de materiales alternativos en la industria.
- ALUAR (2017). Anuario estadístico.
- Franklin Associates (2007). Cradle-to-gate life cycle inventory of nine plastic resins and two polyurethane precursors.
- Franklin Associates (2010). Life cycle inventory of 100 % postconsumer hdpe and pet recycled resin from post-consumer containers and packaging.
- INDEC (2018). Informes técnicos vol. 2 n.o 81. Construcción vol. 2 n.o 4. Indicadores de coyuntura de la actividad de la construcción.
- INDEC (2018). Informes Técnicos vol. 2 n.o 86. Industria manufacturera vol. 2 n.o 11. Utilización de la capacidad instalada en la industria.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2016). Primera Revisión de su Contribución Determinada a Nivel Nacional. Dirección Nacional de Cambio Climático, Buenos Aires.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2017). Segundo Informe Bienal de Actualización de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (BUR2). Buenos Aires.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2017). Anexo del Segundo Informe Bienal de Actualización de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (BUR2). Buenos Aires.
- Ministerio de Energía (2017). Guía de eficiencia energética para motores eléctricos.
- Roberto Ricardo Aguiló (2016). Eficiencia energética en supermercados. Comparación de heladeras con y sin puertas.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2007). Segunda Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Buenos Aires.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2015). Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina - Años 2010 y 2012. En la Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Buenos Aires.

Anexos

Anexo I: descripción y datos del sector industrial

El Ministerio de Producción y Trabajo está estructurando con las siguientes áreas temáticas principales:

- Secretaría de Comercio Exterior.
- Secretaría de Comercio Interior.
- Secretaría de Emprendedores y Pymes.
- Secretaría de Industria.
- Secretaría de Política Minera.
- Secretaría de Simplificación Productiva.
- Secretaría de Transformación Productiva.

Cada secretaría se encarga del seguimiento, gestión y control de la información específica. Cada área de gestión de la información es responsable de mantener y publicar los registros y datos relevantes.

Anexo II: categorías del INGEI relevantes para el sector industrial

El inventario del sector contempla las fuentes de emisión atribuidas al Ministerio de Producción y Trabajo. El mismo incluye las emisiones de procesos, residuos y las emisiones del consumo de combustibles con fines energéticos del sector manufactura.

Actividades de quema de combustibles (1.A): emisiones de la oxidación intencional de materiales dentro de un aparato diseñado para calentar y proporcionar tanto calor como trabajo mecánico a un proceso, o bien para aplicaciones fuera del aparato.

Industria manufacturera y de la construcción (1.A.2): incluye emisiones por la quema de combustibles en la industria. Incluye asimismo la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias. Las emisiones de la quema de combustibles en hornos para coques dentro de la industria del hierro y del acero deben declararse en 1 A 1 C y no en las industrias manufactureras. Las emisiones del sector de la industria deben especificarse por subcategorías que se corresponden con las de la clasificación industrial internacional estándar (ISIC, del inglés). La energía usada por la industria para el transporte no debe declararse aquí sino en Transporte (1 A 3). Las emisiones que emanan de vehículos todo terreno y otra maquinaria móvil en la industria deben desglosarse, de ser posible, como una subcategoría aparte. Deben declararse las emisiones de las categorías industriales de la ISIC que consumen más combustible de cada país, como así también las que son emisoras significativas de contaminantes.

Procesos industriales y uso de productos (2): emisiones de productos industriales y uso de productos, excluyendo los vinculados a la combustión de energía (declaradas en 1A), extracción, procesamiento y transporte de combustibles (declaradas en 1B) y transporte, inyección y almacenamiento de CO₂ (declaradas en 1C).

Industria de los minerales (2.A): incluye emisiones provenientes de la fabricación de cemento, cal, vidrio, carbonatos, cerámicas y magnesia entre otros.

Industria química (2.B): incluye emisiones provenientes de la fabricación de amoníaco, ácido nítrico, caprolactama, carburo, dióxido de titanio, productos petroquímicos y fluoroquímicos entre otros.

Industria de los metales (2.C): incluye emisiones provenientes de la fabricación de hierro, acero, aluminio, magnesio, plomo y zinc, entre otros.

Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente (2.D): incluye emisiones provenientes del uso de productos de petróleo y de petróleos derivados del carbón usados principalmente con fines diferentes a la combustión.

Industria electrónica (2.E): incluye emisiones provenientes de la fabricación de componentes electrónicos como circuitos integrados, pantallas TFT, celdas fotovoltaicas, etc.

Usos de productos como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (2.F): incluye emisiones provenientes del uso de equipos de refrigeración, agentes espumantes, productos contra incendios, aerosoles y solventes.

Tratamiento y eliminación de aguas residuales (4.D): emisiones de CH₄ por la descomposición bacteriana anaeróbica de materia orgánica en instalaciones de aguas servidas y del procesamiento de alimentos y otras instalaciones industriales durante el tratamiento de las aguas residuales. El N₂O también es producido por bacterias (desnitrificación y nitrificación) en el tratamiento y la eliminación de aguas residuales.

Aguas residuales industriales (4.D.2): emisiones provenientes del tratamiento y eliminación de desechos líquidos y lodo de procesos industriales tales como procesamiento de alimentos, textiles o producción de pulpa y papel.





www.argentina.gob.ar/ambiente
cambioclimatico@ambiente.gob.ar



**Sistema de Mapas de
Riesgo del Cambio
Climático**



**Inventario Nacional
de Gases de Efecto
Invernadero**



Supported by:

 Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



*Al servicio
de las personas
y las naciones*

based on a decision of the German Bundestag

Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sustentable

Ministerio de
Producción y Trabajo



Presidencia de la Nación