

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

UR-L1199

Innovación para Apoyar la Transición Energética y Acción Climática en Uruguay

EEO #1 Análisis de cambio climático

Este anexo fue desarrollado por Pablo Ferragut, Sofía Polcaro y Valentina Vincent (CSD/CCS)

Junio, 2024

Índice

Narrativa final de alineación con el Acuerdo de París (AP)	2
1. Resumen ejecutivo	3
1.1 Resumen ejecutivo de alineación con el Acuerdo de París	3
1.2 Estimado final de financiamiento climático y financiamiento verde	3
2. Executive Summary	4
2.1 Paris Alignment executive summary	4
2.2 Climate and Green Finance Estimation	4
3. Adaptación al cambio climático	6
3.1 Prioridades nacionales de adaptación climática e impactos del cambio climático relevantes a la operación	6
3.2 Alineación con la meta de adaptación y resiliencia del AP	14

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

3.3 Datos empíricos para justificar financiamiento climático en materia de adaptación.....	15
4. Mitigación del cambio climático	17
4.2 Metas nacionales de mitigación relevantes a la operación	18
4.2 Alineación con la meta de mitigación del AP	22
5. Financiamiento climático	28
5.1 Estimación de financiamiento climático.....	28
5.2 Narrativa de financiamiento climático	29
Referencias	31

Narrativa final de alineación con el Acuerdo de París (AP)

Esta operación ha sido analizada utilizando el [Marco Conjunto de los BMD](#) para el Análisis de Alineación con París y el [PAIA del Grupo BID](#) (GN-3142-1); se ha determinado: i.) alineada a la meta de adaptación del Acuerdo de París (PA); y ii.) alineada a la meta de mitigación del AP con base en un análisis específico. La alineación se basó en la consideración de los siguientes elementos: (i) congruencia con las metas nacionales de descarbonización y adaptación; (ii) el país no tiene previsto generar hidrógeno a partir de combustibles fósiles; y (iii) se considera que la generación de hidrógeno verde cumplirá con criterios de sostenibilidad estrictos que aseguran que fuentes como la biomasa observarán criterios verdes.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

1. Resumen ejecutivo

1.1 Resumen ejecutivo de alineación con el Acuerdo de París

Esta operación se considera alineada a la meta de mitigación del Acuerdo de París (AP): Apoya acciones de política que se consideran universalmente alineadas a ésta, bajo las categorías de “Energía. Generación de energía renovable”, “Energía. Integración regional para intercambio de energía”, “Transporte. Transporte eléctrico, de pasajeros o de carga, vehículos que no dependen de los combustibles fósiles”, “Transporte. Movilidad urbana eléctrica no motorizada”, “Servicios. Actividades profesionales, científicas, de investigación y desarrollo, y técnicas (que no dependen en combustibles fósiles ni actividades que requieren análisis específico)”, y “Servicios. Administración Pública (que no dependen en combustibles fósiles ni actividades que requieren análisis específico)”.

Puesto que entre las acciones de política se encuentran algunas relativas a Hidrógeno Verde, que en Uruguay incluye aquél generado por electrólisis a partir de biomasa, así como una acción de política que hace referencia a una certificación para hidrógeno bajo en emisiones (que abarca hidrógeno a partir de gas con captura de carbono), y medidas respecto a e-fuels a partir de hidrógeno verde y CO₂ biogénico, se llevó a cabo un análisis específico según [los criterios conjuntos de la Banca Multilateral de Desarrollo](#). Como resultado de dicho análisis, se considera la operación alineada con los objetivos de mitigación del Acuerdo de París debido a que: (i) el origen del CO₂ biogénico será de industrias nacionales que utilizan biomasa sostenible en sus procesos productivos, para lo cual se ha identificado que ya hay disponibilidad existente en el país; (ii) las principales fuentes esperadas de materia prima incluyen a la empresa ALUR (Alcoholes de Uruguay), que cuenta con certificación de sostenibilidad 2BS, así como biomasa forestal exclusivamente residual; (iii) se pretende exportar derivados a la Unión Europea para lo cual tendrán que cumplirse criterios de sostenibilidad estrictos, y (iv) sobre la certificación de hidrógeno bajo en emisiones CertHILAC se resalta que el país no tiene la intención de generar hidrógeno a partir de combustibles fósiles, si no exclusivamente hidrógeno verde, por lo anterior, se confirma que: i) las acciones de política bajo la operación no son inconsistentes con la NDC de Uruguay; ii) se avanza el diálogo para atender las transiciones tecnológicas que a nivel global apuntan a la descarbonización del sector energético, transporte e industrial, y iii) no se identifica riesgo de emisiones comprometidas puesto que el potencial riesgo de deforestación se considera debidamente atendido.

Esta operación se considera alineada a la meta de adaptación del Acuerdo de París (AP): Apoya acciones de política congruentes con las prioridades de adaptación en la NDC y la LTS, la Política Nacional de Cambio Climático, la Estrategia de Largo Plazo de Uruguay y los Planes Nacionales de Adaptación, incluyendo el de Energía (apoyado por esta misma operación). Por otro lado, los potenciales riesgos físicos generales a los que pudiera eventualmente estar expuesta la infraestructura energética que busca apoyar la operación, se encuentran precisamente atendidos a través del Plan Nacional de Adaptación para el Sector Energía (NAP-E).

1.2 Estimado final de financiamiento climático y financiamiento verde

El programa es de US\$ 200.000.000, de los cuales el financiamiento BID alcanza a US\$ 200.000.000. Basado en los elementos considerados anteriormente, el financiamiento climático del Programa se estima en US\$ 137.846.154,

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

correspondiente al 68,92% de los recursos aportados por el BID para financiar la operación. Estos recursos serán utilizados para impulsar transformaciones de política tendientes al desarrollo de la economía del hidrógeno verde, la descarbonización del transporte, la investigación, innovación y formación de capital humano en clima y sostenibilidad, la adaptación al cambio climático del sector energía y la equidad de género.

2. Executive Summary

2.1 Paris Alignment executive summary

This operation is considered aligned with the Paris Agreement (PA) mitigation objective: it supports policies considered universally aligned, under the categories “Energy. Renewable energy production”, “Energy. Regional integration for energy exchange”, “Transport. Electric passenger or freight transport, vehicles that do not depend on fossil fuels”, “Transport. Non-motorized electric urban mobility”, “Services. Professional, scientific, research and development and technical activities (not dependent on fossil fuels or activities requiring specific assessment)”, and “Services. Public administration (not dependent on fossil fuels or activities requiring specific assessment)”.

Since among the policies, there are some related to green hydrogen, which in Uruguay includes hydrogen generated by electrolysis from biomass, as well as a policy related to certification of low-emission hydrogen (which includes hydrogen from gas with carbon capture), and policies related to e-fuels from green hydrogen and biogenic CO₂, a specific assessment was carried out according to the common criteria of the Multilateral Development Bank. As a result of this analysis, the operation is considered consistent with the mitigation objectives of the Paris Agreement, as the origin of the biogenic CO₂ will be from domestic industries that use sustainable biomass in their production processes, for which it has been identified that there is already an existing availability in the country, the main expected sources of raw material include the company ALUR *Alcoholes de Uruguay*, which has a 2BS sustainability certification, it is intended to export the green hydrogen derivatives to the European Union, for which strict sustainability criteria must be met, and regarding the low emission hydrogen certification CertHILAC, it is highlighted that the country does not intend to produce hydrogen from fossil fuels, but only green hydrogen, therefore it is confirmed that (i) the policy actions under the operation are not inconsistent with Uruguay's NDC nor LTS; (ii) the dialogue is progressing to address the technological transitions that globally point to the decarbonization of the energy, transport and industrial sectors; and (iii) no risk of carbon lock-in is identified, as the potential risk of deforestation is considered duly addressed.

This operation is considered aligned with the adaptation goal of the Paris Agreement (PA): It supports policies that are coherent with the adaptation priorities in the NDC, the National Climate Change Policy, Uruguay's Long-Term Strategy, and National Adaptation Plans, including the Energy Plan (supported by the same operation). On the other hand, the potential general physical risks to which the energy infrastructure to be supported by the operation could eventually be exposed are addressed by the National Adaptation Plan for the Energy Sector (NAP-E).

2.2 Climate and Green Finance Estimation

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

The program amount is US\$200,000,000, of which IDB financing reaches US\$200,000,000. Based on the elements considered above, the Program's climate finance estimation is US\$ 137,846,154 corresponding to 68.92% of the resources provided by the IDB to finance the operation. These resources will be used to drive policy transformations aimed at the development of the green hydrogen economy, the decarbonization of transport, research, innovation and human capital formation on climate and sustainability, adaptation to climate change in the energy sector, and gender equality.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

3. Adaptación al cambio climático

3.1 Prioridades nacionales de adaptación climática e impactos del cambio climático relevantes a la operación

La Adaptación como prioridad nacional

Uruguay entiende la adaptación al cambio climático como una prioridad nacional por tres razones fundamentales definidas en la Segunda Comunicación de Adaptación -incluida en la Segunda Contribución Determinada a Nivel Nacional (**NDC2**):

- i) alta exposición: tanto por la dependencia de las condiciones del tiempo, la variabilidad y el cambio climático para el desarrollo de sus principales actividades económicas, como la producción agroindustrial y un sector turístico creciente y dinámico, como por la localización de la población, activos y principales infraestructuras en zonas de riesgo, considerando, por ejemplo, que el 70% de la población uruguaya se encuentra en los departamentos costeros;
- ii) alta vulnerabilidad: específicamente por la alta sensibilidad y susceptibilidad de los espacios territoriales que concentran tanto a las principales actividades económicas (como el campo, las ciudades y las zonas costeras) como a los sectores sociales y ecosistemas más vulnerables, ante los potenciales cambios proyectados a mediano y largo plazo; y
- iii) las aún incipientes capacidades de respuesta y adaptación ante estos cambios cada vez más evidentes.

En tal sentido, define la necesidad de trabajar en aumentar las capacidades de adaptación y la resiliencia, fortalecer la acción climática y la gestión de los riesgos, y la movilización de recursos para la adaptación (tomado de CDN2, p.30).

Las inundaciones y sequías —especialmente importantes para el sector energético—, los vientos extremos, tormentas eléctricas, precipitaciones y granizo; y las olas de calor, son algunas de las principales amenazas identificadas para el país. A su vez, fundamentalmente en el marco de la elaboración de los Planes Nacionales de Adaptación (NAPs, por sus siglas en inglés) se han elaborado estudios sobre escenarios climáticos, aportando evidencia sobre la posible evolución de la temperatura, las precipitaciones, los vientos y el nivel del mar. En el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático - Sector Energía (NAP-E), se profundizó en la identificación y abordaje de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos específicos para el sector energético, los cuales se desarrollan con más detalle en una sección específica en el presente anexo.

Marco Institucional (PNCC, NDCs, Comunicación de Adaptación y ECLP)

El Acuerdo de París fue ratificado por Uruguay mediante la [Ley N°19.439](#), promulgada el 17/10/2016; y se implementa a través de diferentes acciones, en particular la elaboración e implementación de las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDCs, por sus siglas en inglés).

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

La **Política Nacional de Cambio Climático (PNCC)** es un instrumento estratégico y programático, rector de la política climática nacional y subnacional del Estado, que instituye el objetivo de promover la adaptación y mitigación en el país y le da el rol a la política pública de contribuir al desarrollo sostenible con una perspectiva global, de equidad intra e intergeneracional y de derechos humanos, procurando lograr una sociedad más resiliente, menos vulnerable, con mayor capacidad de adaptación al cambio y variabilidad climática. La misma fue consensuada por un amplio proceso de consulta y aprobada en 2017, a través del [Decreto N°310/017](#).

La **Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)** pretende reflejar la visión y aspiración de largo plazo de Uruguay en materia de cambio climático, tanto en adaptación y resiliencia como en emisiones y remociones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), considerando escenarios tecnológicamente factibles – con la información disponible al momento de su elaboración - que permita mostrar cómo el país contribuye al cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París.

La primera **Contribución Nacionalmente Determinada de Uruguay (NDC1)** fue aprobada en 2017 junto a la PNCC estableció compromisos al 2025 e incluyó la Primera Comunicación de Adaptación, mientras que la segunda NDC (**NDC2**) fue aprobada en diciembre de 2022 y establece compromisos a 2030 y contiene la Segunda Comunicación de Adaptación.

El enfoque sectorial de la Adaptación - Sectores Prioritarios y Planes de Adaptación Sectoriales

El país ha tomado un abordaje sectorial de la adaptación y, a partir de esto, ha desarrollado Planes Nacionales de Adaptación, como lo son el [NAP-Agropecuario](#) (2019), el [NAP-Ciudades e infraestructura](#) (2021), el [NAP-Zonas Costeras](#) (2021) y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Sector Energía (NAP-E) (el cual se aprobará en 2024, en el marco de la presente operación). Además, se encuentra en elaboración el NAP-Salud, con el compromiso de iniciar su implementación en 2025.

NDC2 (2022)

Las medidas específicas de adaptación en el sector energía definidas en la NDC2 son (NDC2, p.16):

Fortalecer los instrumentos de planificación energética incorporando la adaptación frente al cambio y a la variabilidad climática, mejorar la resiliencia y la capacidad adaptativa del sistema y la infraestructura.

- Al 2030 se ha implementado el Plan de acción 2026-2030 del Plan Nacional de Adaptación en Energía. (PNA Energía).

Identificar y evaluar los riesgos del sistema energético en la generación, transmisión y distribución de la energía, así como mejorar la resiliencia de la infraestructura energética actual y futura ante el cambio climático.

- Al 2030 se ha elaborado e implementado una guía para reducción de riesgos del sector energía destinada a los sectores de la demanda energética.
- Al 2030 se ha elaborado e implementado un plan de trabajo para la realización de estudios de vulnerabilidad e identificación de medidas de adaptación y reducción del riesgo, para infraestructuras críticas ante eventos extremos.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

El Plan Nacional de Adaptación en Energía

El NAP-E, actualmente en desarrollo, pretende contribuir a mejorar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad climática del sector energético, entendiendo el mismo de forma amplia, considerando el abastecimiento de energía, la infraestructura y los sectores de demanda, con mirada de equidad social. Para lograr dicho propósito, define a la adaptación como un eje transversal del sector energético, estableciendo acciones concretas y brindando herramientas para que la misma se incorpore en las decisiones de política energética, de la planificación del sistema y sus expansiones y en el diseño, operación y mantenimiento de las infraestructuras energéticas; siempre en línea con los esfuerzos de descarbonización.

El NAP-E propone un abordaje de adaptación progresiva, iterativa y flexible, que pueda responder eficazmente a la incertidumbre tecnológica y climática, e incorporar los aprendizajes del proceso. En otras palabras, propone un abordaje de política adaptativa, que integre a la adaptación en la toma de decisiones del sector. A su vez, adopta un enfoque de co-construcción con las partes interesadas del sector, en particular las empresas estatales energéticas, y considera a la sostenibilidad de forma más amplia, promoviendo el desarrollo y la equidad social.

Define cinco líneas de acción que se desarrollan en tres fases de implementación que buscan, de forma progresiva, establecer las condiciones habilitantes, avanzar en la identificación, análisis y evaluación de los riesgos, para luego intervenir el sistema actuando en consecuencia. Las cinco líneas de acción son: (i) gobernanza, (ii) fortalecimiento de capacidades y sensibilización, (iii) gestión de información y conocimiento, (iv) reducción de vulnerabilidades y (v) monitoreo, evaluación y aprendizaje (MEL).

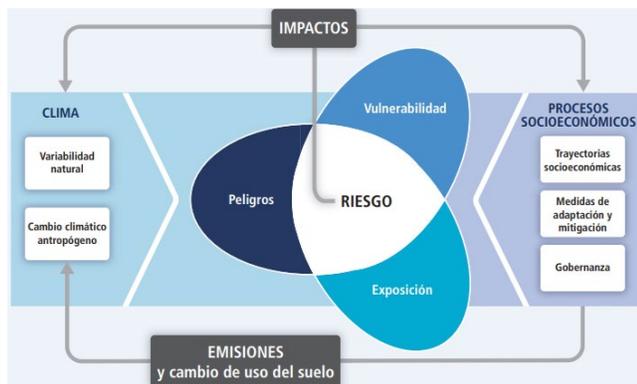
La primera fase se define para 2024-2026, la segunda para 2026-2030 y la tercera es la mirada de largo plazo del sistema energético, con horizonte 2050. Las medidas de adaptación del NAP-E se establecen para la primera fase de implementación, aunque se definen expectativas concretas para las tres fases, para sistematizar la gestión de riesgos climáticos del sistema energético.

La aprobación del NAP-E se incluye como medida de política en el marco de esta operación e incorpora las medidas específicas de adaptación en energía, comprometidas en la NDC2.

Vulnerabilidades del Sector Energético relevantes para la operación

A continuación, se presenta un análisis de las vulnerabilidades climáticas del sector eléctrico uruguayo, con foco en la problemática específica de la operación, basado en el marco conceptual de riesgos climáticos del IPCC. El análisis se separa en dos partes fundamentales, sobre los recursos naturales renovables, y luego los riesgos físicos a la infraestructura, considerando, en todos los casos, la mejor información y conocimiento disponible para el país respecto de escenarios de cambio climático.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados



Fuente: IPCC

Sequías

El país presenta una alta variabilidad interanual de precipitaciones intercalándose largos períodos de sequía (de hasta 2-3 años) con años húmedos y neutros (Barreiro, Arizmendi y Trinchín, 2019, p.28). Sin embargo, también en los últimos veinticinco años se ha incrementado la frecuencia de sequías (NDC2, p.33). Se estima que los eventos extremos relacionados con La-Niña podrían volverse más frecuentes, particularmente los eventos de sequía de tres meses en un horizonte a corto plazo (NDC, p.34).

Las sequías representan la principal amenaza del sistema energético, ya que aproximadamente el 40% de la generación eléctrica proviene de la hidroelectricidad. La falta de agua para generación hidroeléctrica implica que se debe cubrir esa brecha con otras fuentes, que en general es la generación térmica fósil y las importaciones, opciones mucho más caras que terminan afectando el costo de abastecimiento de la demanda (CAD), el factor de emisiones del sistema interconectado nacional (SIN) y las necesidades de importación de combustibles fósiles. En períodos secos, el CAD puede casi duplicarse en comparación con un período de precipitaciones regulares, lo cual se traduce en aumentos en la tarifa a mediano plazo; el factor de emisión del SIN puede casi triplicarse, aunque parte de una base muy baja; y las necesidades de importación terminan impactando en las cuentas nacionales y en última instancia en la tarifa. Por otra parte, las sequías afectan la capacidad de toma de agua por parte de las industrias, incluyendo las de la energía, disminuyendo potencialmente el rendimiento de los equipos.

En cuanto a la producción de H2 verde, el agua representa la materia prima, además de utilizarse para la refrigeración en la fase industrial, por lo que el régimen de sequías podría afectar la producción de H2 verde por falta de disponibilidad de agua para la operación de las unidades si no se toman los recaudos correspondientes.

Aumento de la temperatura/olas de calor

En Uruguay, se estima que la temperatura mínima y máxima media anual muestran claras tendencias positivas desde 1961 a la fecha tanto al norte como al sur del país. En cuanto a las temperaturas medias se observa que aumentó cerca de 0.8°C comparando las décadas 1961-1980 y 1995-2015. A nivel estacional se observa un aumento de la temperatura media en todas las temporadas (Barreiro, Arizmendi y Trinchín, 2019, p.34-35).

A futuro, las proyecciones para Uruguay muestran un aumento en la temperatura media anual cuasi lineal en el tiempo. Asimismo, a mayor forzante radiativo antropogénico mayor es el aumento de temperatura a fin de siglo.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

Para el horizonte cercano (2020-2044), los modelos proyectan entre 0,5 y 1,6 °C de calentamiento con respecto a 1981-2010 y no hay grandes diferencias entre escenarios. Para el horizonte lejano (2075-2099) los modelos proyectan entre 1,5 y 5,5 °C de calentamiento respecto a 1981-2010, dependiendo del escenario. En cuanto a extremos podemos mencionar que de acuerdo con los modelos CMIP5 las olas de calor en nuestra región aumentarán en número y duración para fin de siglo XXI (Carril et al 2016). Es importante resaltar que un aumento en la temperatura vendrá acompañado con un aumento en el contenido de vapor de agua en la atmósfera, por lo que se intensifiquen las tormentas y precipitaciones si no hay más cambios. ([Barreiro et al., 2021](#), p.4)

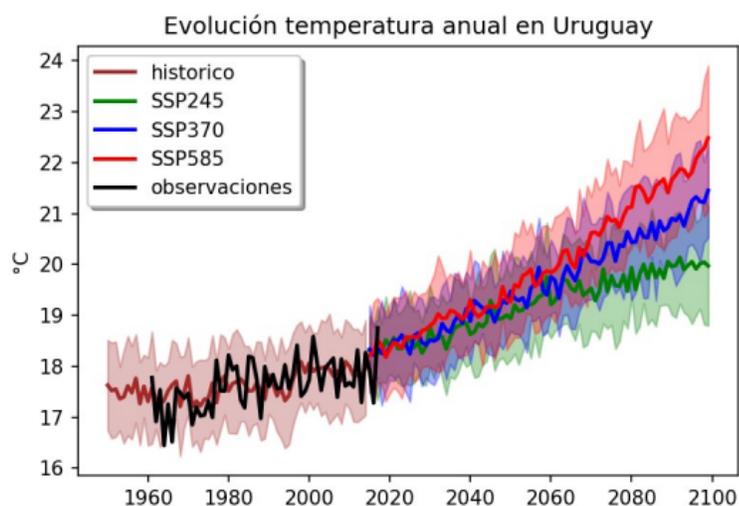


Figura 2 – Evolución observada, histórica simulada y proyecciones para varios escenarios de la temperatura media anual promediada sobre Uruguay. Las curvas simuladas indican el promedio de 10 modelos CMIP6 y el sombreado la dispersión. Fuente Barreiro et al (2019).

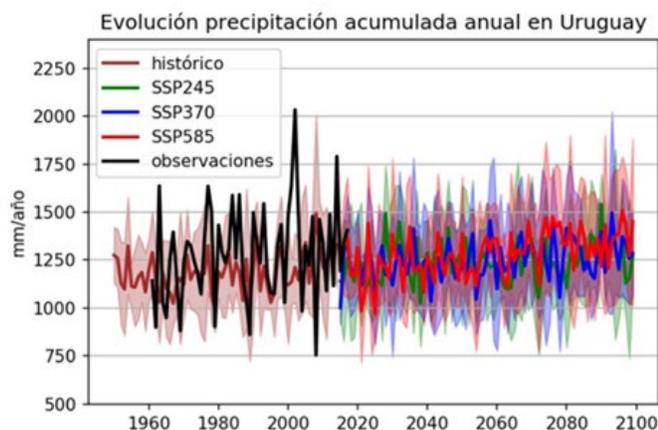
El aumento de la temperatura promedio, y de ocurrencia de olas de calor tiene diversas consecuencias para el sistema energético. A saber, una mayor demanda pico de energía eléctrica en días cálidos, un menor rendimiento de los aparatos eléctricos, incluyendo la capacidad de transmisión de las líneas de transmisión y distribución, un menor rendimiento de los paneles solares y de la generación térmica por el aumento de la temperatura del agua de proceso y refrigeración. Además, las olas de calor se pueden asociar con otros fenómenos como la ocurrencia de tormentas de precipitación y vientos severos, o días de poco viento que en períodos de sequía generan un estrés adicional al sistema. En lo referente a la producción de H₂, esto resulta relevante en particular para el rendimiento de la generación solar fotovoltaica, de los electrolizadores y de las líneas de transmisión, en cuanto a esto último los estudios sugieren por ejemplo que la capacidad de carga de las líneas de transmisión también se ve reducida por el aumento de la temperatura, estimaciones realizadas también para EEUU muestran que para mediados de siglo la capacidad de transporte eléctrico podría verse reducida entre 1,9% y 5,8% en verano, en relación al período 1990-2010 (Bartos et al., 2016).

Precipitaciones

El país presenta una alta variabilidad interanual de precipitaciones en la que se intercalan largos períodos de sequía (de hasta 2-3 años) con años húmedos y neutros.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

La información histórica, muestra que tanto al norte como al sur del país hay una tendencia positiva hacia el aumento en las precipitaciones desde 1961 hasta 2017 ([Barreiro, Arizmendi y Trinchín, 2019](#), p.28-29). El mismo estudio plantea que a nivel anual existe una tendencia positiva en la ocurrencia de extremos de lluvia diarios en todo el país cercana al 5-10% ([Barreiro, Arizmendi y Trinchín, 2019](#), p.33)



Las proyecciones a futuro de las precipitaciones medias anuales en todo el país muestran gran variabilidad interanual superpuesta a una tendencia gradual positiva. El acumulado anual de lluvias sobre Uruguay muestra un cambio entre -5 y 10% para el horizonte cercano y entre -7 y 35% para el horizonte lejano dependiendo del escenario y del modelo ([Barreiro et al., 2021](#), p.7). Por lo tanto, existe cierta incertidumbre respecto a la posible evolución (positiva o negativa) de las precipitaciones promedio, así como también del potencial para generación hidroeléctrica. Se estima que un mayor promedio de precipitaciones se traduciría en una mayor ocurrencia de extremos de precipitación, incrementándose tanto la frecuencia como la intensidad. Esto genera una amenaza importante para la infraestructura energética, dependiendo de su ubicación, es decir, si se encuentra en una zona potencialmente inundable (actual o futura), y de sus contenciones y capacidad de desagüe.

Precipitaciones extremas, inundaciones y tormentas

Las tormentas son uno de los fenómenos climáticos de mayor impacto en la infraestructura energética del país. En general, estos fenómenos asocian precipitaciones extremas -y potenciales inundaciones-, vientos extremos -como se mencionó en el apartado correspondiente- y descargas atmosféricas, que afectan al sistema, generando cortes en el suministro eléctrico y riesgos para el sector hidrocarburos. Si bien es un fenómeno que debe estudiarse mejor, se estima un potencial aumento de las tormentas convectivas –que pueden generar ráfagas de viento de más de 200 kph-, capaces de dañar principalmente a las líneas de transmisión, pero también cualquier infraestructura. Por otra parte, aunque no se tienen estudios específicos, la consulta con expertos en la elaboración del NAP-E arrojó que la ocurrencia de tormentas (que combinan vientos extremos, precipitaciones y/o granizo) preocupa al segmento transmisión y distribución, y de alta preocupación para la generación renovable.

Las tormentas eléctricas, de alta frecuencia en el país, generan afectaciones sobre los aerogeneradores, a los que se le debe realizar mantenimientos específicos en sus palas por este motivo. Por otra parte, toda la infraestructura

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO **Operación basada en políticas / basada en resultados**

de tanques de almacenamiento de combustible líquido o gaseoso requiere de protecciones específicas para evitar incendios y explosiones.

En cuanto a las tormentas en las que precipita granizo, las infraestructuras potencialmente más afectadas son los paneles solares fotovoltaicos, ya que el impacto genera rotura de módulos.

Las inundaciones son potencialmente dañinas para cualquier infraestructura energética expuesta, estimándose que el cambio climático reducirá los períodos de retorno de la ocurrencia de inundaciones, mientras se expanden las zonas potencialmente inundables, aspecto que se debe considerar para la construcción de nueva infraestructura.

Los estudios realizados para el país dicen que el aumento en el acumulado —de precipitaciones— se acompaña de un aumento en la frecuencia de eventos extremos de lluvia y una disminución en los días con lluvias débiles para fin de siglo XXI. Estos cambios son mayores para un escenario de mayor uso de combustible fósil ([Barreiro et al., p.8](#)). A su vez, plantean el aumento de episodios de vientos extremos y tormentas convectivas, fundamentalmente en el norte del país, donde se están desarrollando proyectos de hidrógeno verde de gran escala.

Vientos Extremos

Los vientos severos en el país están asociados a los ciclones extratropicales y a los fenómenos de mesoescala, tales como complejos convectivos y líneas de turbonada. Los vientos extremos son una amenaza relevante para el sistema energético, en particular los aerogeneradores que pueden sufrir roturas, los paneles solares que pueden sufrir voladuras de módulos y las líneas aéreas de transmisión y distribución. Los estudios citados sugieren el potencial aumento de ocurrencia de vientos extremos, por lo ya explicado respecto a las tormentas, pero también por cambios esperables por motivos de cambio climático de los regímenes típicos de viento en el sur del país, aunque con matices estacionales.

Aumento del Nivel del Mar

El aumento del nivel del mar puede generar impactos significativos en la infraestructura costera. En el caso de Uruguay el incremento del nivel medio del mar en aguas abiertas próximo a la desembocadura del Río de La Plata, la estimación media con su incertidumbre, definida por el percentil del 5% y del 95%, es de 41,8 [25,6-60,3] cm y 57,9 [35,2-85,4] cm para el escenario RCP4.5 y RCP8.5, respectivamente, para finales de este siglo (IH Cantabria-NAP Costas, p.2). En lo que refiere al sector energético uruguayo, algunas infraestructuras críticas costeras están expuestas. A su vez, el aumento del nivel del mar puede generar disrupciones en la operativa portuaria, lo cual podría tener impactos en la logística del H₂, a la vez que puede agravar procesos de inundación.

Incendios forestales

Los incendios forestales son recurrentes en el país, en particular en la temporada estival. Las altas temperaturas, la baja humedad ambiente, la ausencia de precipitaciones (en particular en períodos de sequías prolongadas) y los vientos fuertes, son factores que favorecen su ocurrencia. Si bien no sería sencillo realizar una proyección bajo escenarios de cambio climático del riesgo de incendios forestales, sí es de esperar que los factores que aumentan el riesgo de ocurrencia de este tipo de incendios se vean intensificados con el cambio climático, como se explicó en los demás apartados. En los últimos años el país se ha visto afectado de forma creciente por la ocurrencia de

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

incendios forestales que pueden tener su impacto en la infraestructura eléctrica, en particular la transmisión y la distribución.

Vulnerabilidades vinculadas a la operación

La operación promueve el desarrollo del hidrógeno verde y la descarbonización del transporte, además de alentar la innovación, con el fin de impulsar la transición energética. **Los potenciales desafíos para la adaptación en este caso vienen dados principalmente por el potencial incremento de los riesgos físicos derivados de una mayor exposición a las amenazas por el desarrollo de nueva infraestructura y por la esperable agudización de la frecuencia e intensidad de ciertos fenómenos climáticos extremos, como se explicó en los apartados precedentes.** La producción de H2 verde, por tratarse de una cadena de valor nueva, con foco en la exportación y abastecida por su propia generación renovable no generaría riesgos adicionales respecto a potenciales interrupciones en el abastecimiento de energía a la población. Sin embargo, la densificación de la infraestructura en zonas geográficas no tan extensas implica una mayor exposición a determinadas amenazas climáticas.

La Hoja de Ruta de H2 Verde plantea que en Uruguay “Teniendo en cuenta la potencialidad de sus recursos y las metas establecidas, para 2040 la producción de hidrógeno podrá acercarse a un millón de toneladas por año. Esto requerirá una instalación de 20 GW en energías renovables y 10 GW en electrolizadores” (p.10). Es decir, que el desarrollo del máximo potencial de H2 verde implicaría multiplicar en más de 10 veces la potencia instalada actual de generación eléctrica eólica y solar, que según datos del balance energético preliminar 2023 alcanzan 1,5GW para la primera y 0,3GW para la segunda. A esto habría que añadir lo que implique de redes eléctricas (líneas de transmisión y otras infraestructuras), de instalaciones industriales para la producción de H2 verde y aquella infraestructura vinculada a la logística del hidrógeno (ductos, terminales de carga, infraestructura portuaria, etc.).

Aunque este valor es un desarrollo considerando como de máximo potencial, cualquiera sea el grado de desarrollo del H2 que finalmente se alcance, sin dudas este requerirá de grandes infraestructuras energéticas y logísticas potencialmente afectadas por los impactos del cambio climático, aumentando el nivel de exposición a las amenazas, en particular, ante ciertos fenómenos climáticos extremos. De hecho, ya existen proyectos avanzando en el país, aunque aún en fase de estudios de prefactibilidad.

El NAP-E proporciona el marco para avanzar en la gestión sistemática de riesgos climáticos sobre la infraestructura energética.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

3.2 Alineación con la meta de adaptación y resiliencia del AP

<p>Criterio 1 Políticas nacionales de adaptación. El programa de reformas contenido en esta operación, ¿es potencialmente inconsistente con las prioridades nacionales de adaptación climática según lo reflejado en la NDC, NAP, LTS u otra estrategia climática del país o región?</p>	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> NO (continuar a C2)	
<p><i>Considerando el apartado anterior, se concluye que todas las medidas apoyadas bajo la operación están en línea con lo establecido en diversos instrumentos de política que rigen la acción climática adaptativa en el país, tales como la PNCC, la NDC, la LTS y los NAPs.</i></p>			
<p>Criterio 2 Riesgo de impactos físicos de cambio climático: El logro del objetivo de desarrollo apoyado por la operación, ¿se encuentra en riesgo significativo frente a los impactos presentes o futuros del cambio climático?</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	
<p><i>De manera general, puede concluirse que, de no ser atendidos adecuadamente, hay un potencial de que se presenten riesgos físicos del cambio climático relacionados con la potencial densificación de la infraestructura energética en el caso de que se confirme un desarrollo alto de la economía del H2 verde.</i></p> <p><i>La Hoja de Ruta trazada para el país plantea que teniendo en cuenta “la potencialidad de sus recursos y las metas establecidas, para 2040 la producción de hidrógeno podrá acercarse a un millón de toneladas por año. Esto requerirá una instalación de 20 GW en energías renovables y 10 GW en electrolizadores”. El desarrollo de 20 GW de energía solar fotovoltaica y eólica implicaría multiplicar por 10 veces la potencia instalada actual para el aprovechamiento de esas fuentes para la generación eléctrica; a la vez que se requeriría también el desarrollo de infraestructura de líneas de transmisión, establecimientos industriales y facilidades logísticas que deberán ser evaluados por los riesgos del cambio climático. En particular pudiera haber un riesgo para las instalaciones ante vientos extremos, tormentas eléctricas, granizo, olas de calor, inundaciones e incendios forestales.</i></p> <p><i>Por otra parte, el agua es la materia prima para producir H2 verde, por lo que su disponibilidad —también en riesgo por sequías más intensas por el cambio climático— deberá evaluarse conforme se lleven a cabo los proyectos.</i></p>			
<p>Criterio 2b: ¿Puede la exposición de la operación a los riesgos presentes o futuros del cambio climático ser manejados y mitigados?¹</p>	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
<p><i>La propia operación prevé la aprobación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Sector Energía (NAP-E), el cual establece una estrategia de adaptación progresiva para la transversalización de la adaptación en el sector energético y la sistematización de la gestión de riesgos climáticos sobre el diseño, operación y mantenimiento de la infraestructura energética -existente y nueva-, así como sobre el</i></p>			

¹ Ver orientaciones metodológicas adicionales al final del documento.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

	<i>funcionamiento del sistema energético y la adaptación de los sectores de demanda (ver páginas 9 – 14).</i>
--	---

Criterio 3 Exacerbación de impactos climáticos: La operación, ¿exacerbará de manera significativa y atribuible los riesgos físicos del cambio climático en el país o sector?	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> NO
		<i>La operación no exacerbará los riesgos de cambio climático, pues, al contrario, la misma busca apoyar la transición energética en el país.</i>

Criterio 3b: ¿Pueden los efectos adversos del cambio climático ser manejados y mitigados dado el contexto del sector y país?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> N/A
	<i>No aplica.</i>		

Alineación a la meta de adaptación del AP: Esta operación se considera alineada con la meta de adaptación del Acuerdo de París ya que todas las acciones de política se consideran congruentes con los objetivos de adaptación consagrados en instrumentos tales como la NDC, la Estrategia Climática de Largo Plazo y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Sector Energía de Uruguay. Respecto a potenciales riesgos físicos al cambio climático futuros la operación los atiende ya que una de las acciones de política concierne a la aprobación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Sector Energía mismo que establece un marco para la gestión de los potenciales riesgos derivados de la construcción de nuevas infraestructuras energéticas y logísticas vinculadas, por ejemplo, a la cadena de valor del hidrógeno verde.

3.3 Datos empíricos para justificar financiamiento climático en materia de adaptación

La operación define medidas destinadas a mitigar el cambio climático. Sin embargo, se propone como medida de adaptación específica la aprobación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Sector Energía (NAP-E) (componente 2).

A su vez, las dos medidas vinculadas a la incorporación de cambio climático en las convocatorias de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) sobre proyectos de innovación en empresas -[implementación de la innovación \(IDI\)](#)- y becas de formación de estudiantes de posgrado -[maestrías y doctorados nacionales y en el exterior](#)- (componente 3) consideran tanto la mitigación como la adaptación.

A partir del segundo semestre de 2023 los proyectos de innovación que se presenten ante la ANII por el instrumento IDI deberán informar si el mismo contribuye a la mitigación o adaptación al cambio climático y, en caso de estimarse pertinente, podrán aspirar a un monto de subsidio mayor. Dado que son convocatorias bajo el modelo de “ventanilla abierta” -es decir que los proyectos se pueden presentar en cualquier momento del año-, no se cuenta todavía con estadísticas precisas que permitan estimar el impacto de la intervención realizada en 2023. La línea de base realizada para proyectos de innovación presentada entre 2021 y 2022 estableció que los proyectos que —sin informarlo— contribuirían a la mitigación o a la adaptación, o a ambos, serían del 12 %.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

En el caso de becas de posgrado, los postulantes a las convocatorias realizadas a partir del segundo semestre referidas a posgrados nacionales en áreas estratégicas (10/08/23 – 14/09/23) y maestrías y doctorados en el exterior en áreas estratégicas (12/12/23 – 07/03/24) deberán informar si su proyecto de formación contribuye a crear capacidades para la mitigación o adaptación al cambio climático, obteniendo una ventaja en la ponderación otorgada en la evaluación del proyecto en el caso de ser pertinente.

En los informes de cierre de convocatoria elaborados por la propia ANII, se estimó que por la convocatoria posgrados nacionales en áreas estratégicas se aprobó un 36% de proyectos que contribuían o a la mitigación o a la adaptación -o a ambos-, pero no se discriminó entre ambos. En la línea de base realizada para estos instrumentos, considerando becas financiadas en 2021-2022, el porcentaje estimado de proyectos vinculados a cambio climático fue de 25%, sin distinción entre adaptación o mitigación.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

4. Mitigación del cambio climático

4.1 Generalidades del Sistema Energético

A continuación, se presentan, de forma resumida, las principales características del sector energético uruguayo y sus vulnerabilidades ante amenazas climáticas, considerando, siempre que sea posible, la potencial evolución futura bajo escenarios de cambio climático.

En términos generales, la matriz primaria es altamente renovable, aunque con un componente importante de petróleo (importado) y derivados de alrededor del 40%, de los cuales aproximadamente 2/3 corresponden al uso para transporte. Dicho componente fósil presenta un margen de variabilidad en función del respaldo térmico necesario para cubrir las energías renovables intermitentes y los períodos de sequía en la producción de electricidad. En particular, 2022 fue un año relativamente seco y consecuentemente de mayor utilización de combustibles fósiles para la generación eléctrica. Otro aspecto característico de la matriz energética primaria es la alta proporción de biomasa (alrededor del 40% de la matriz primaria), que está asociada principalmente a la industria de papel y celulosa, de alto peso relativo en la economía, las exportaciones y en la demanda energética.

En cuanto a la matriz eléctrica, la principal fuente históricamente es la hidroeléctrica que provee aproximadamente el 40% de la energía, aunque con una alta variabilidad interanual asociada al régimen de precipitaciones. La energía eólica y solar fotovoltaica, desarrolladas principalmente en la última década, son la fuente de aproximadamente la tercera parte de la energía eléctrica, mientras que la biomasa, proveniente principalmente de la industria de papel y celulosa, aunque también de otras centrales de menor escala generalmente asociadas a la industria de la madera o arrocera, proveen alrededor del 15% de la generación eléctrica. La energía térmica fósil y las importaciones de energía eléctrica desde Brasil y Argentina complementan el mapa y se utilizan principalmente como respaldo y equilibrio de los costos del sistema. En la nueva estructura del sector eléctrico uruguayo, la generación térmica fósil no ha superado el 17% de la generación total (en 2021), considerando que ese año gran parte de la generación térmica se utilizó para cubrir faltantes en Brasil que estaba siendo afectado por una gran sequía. El viento y la radiación solar son recursos de alta variabilidad en el corto y muy corto plazo (en cuestión de horas o días), pero de relativa estabilidad en períodos más largos (un año), mientras que la disponibilidad de agua para generación hidroeléctrica sí es un recurso con alta variabilidad interanual. Dado que la energía hidroeléctrica juega un rol fundamental en la generación eléctrica, pero también en el respaldo de la variabilidad de muy corto plazo de las energías renovables intermitentes y la regulación del sistema, sumado al hecho de que no hay una gran capacidad de almacenamiento de agua, las sequías son la principal amenaza climática para el sector energético en el país, así como también para otros sectores como el agropecuario.

Desde el punto de vista de la demanda, la misma ascendió en 2022 a 4.836 ktep y su tasa de crecimiento respecto al año anterior fue del 0,5%, en línea con la tendencia de desaceleración del crecimiento económico. El principal sector de consumo fue el industrial, con el 42% del total, lo cual se vincula al alto peso específico de la industria de papel y celulosa, seguido del transporte con el 29%. El acceso a la energía en el país es muy alto, con una tasa de electrificación del 99,9%. El consumo energético anual per cápita es de 1,391 ktep/1000 habitantes y la intensidad energética del PIB asciende a 2,7 tep/M\$. Uruguay es un país de renta media, con un IDH de 0,830 (alto) y 3,5 millones de habitantes, concentrados mayoritariamente en el sur del país y en su capital, Montevideo.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

En la ruta de descarbonización del sistema energético uruguayo el hidrógeno verde y la movilidad sostenible –de particular importancia en esta operación- son dos de los ejes principales, tal como consta en las NDCs, la ECLP y otros documentos oficiales. A su vez, las redes inteligentes, el almacenamiento eléctrico, la eficiencia energética, la generación distribuida y la microgeneración, son las tendencias que se visualizan con alto potencial de desarrollo en los próximos años.

4.2 Metas nacionales de mitigación relevantes a la operación

La operación tiene su foco en la innovación para el desarrollo del H2 verde y la descarbonización del transporte, entre otros aspectos. Por lo tanto, dado el perfil de emisiones del país y las actividades previstas en la presente operación, la principal contribución es la reducción de emisiones de CO2 del sector energía, incluido el transporte. Este sector representa el 90% de las emisiones de CO2 del país, según datos del último [INGEI publicado hasta la fecha \(2023\)](#), mientras que las emisiones del transporte ascienden al 52% del total de emisiones de CO2, en ambos casos sin contar remociones (renglón 3B Tierras).

La **Segunda Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC2)** establece objetivos de mitigación absolutos con horizonte 2030 y que “cubren el 99,2% de las emisiones de GEI del INGEI 2019 (sin considerar remociones) según métrica GWP100 AR5, último INGEI disponible y presentado a la Convención. Contemplan todos los sectores emisores del INGEI: Energía, incluido el Transporte; IPPU; AFOLU; y Desechos, e incluyen las emisiones de los gases CO2, CH4, N2O y HFC”. (NDC2, sección 5.2 -sobre los objetivos de mitigación y la ambición progresiva-, p.17). A diferencia de la Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC1), la NDC2 establece objetivos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en términos absolutos y no relativos -o en intensidad- e incorpora además objetivos para los HFCs.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

5.1. Objetivos de mitigación

5.1.1. Objetivos incondicionales.

5.1.1.1. Objetivos globales para mitigar el cambio climático

Los objetivos globales para mitigar el cambio climático cubren el 99,2% de las emisiones brutas de GEI (GWP₁₀₀ AR5) del INGEI 2019.

GEI	Objetivos de mitigación a 2030	Sectores del INGEI (sin incluir la categoría 3.B. Tierras)
	No superar el siguiente nivel de emisiones (Gg de gas)	
CO ₂	9.267*	Energía, IPPU, AFOLU y Desechos 19,1% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP ₁₀₀ AR5
CH ₄	818	Energía, AFOLU y Desechos 60,5% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP ₁₀₀ AR5
N ₂ O	32	Energía, IPPU, AFOLU (excepto subcategoría 3.C.4. fuente F _{SOM}), Desechos 18,9% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP ₁₀₀ AR5

*El objetivo de CO₂ podrá ser ajustado en función de las condiciones de hidraulicidad del año 2030, como se detalla en el capítulo 8 de esta CDN, ya que la disponibilidad de energía hidroeléctrica tiene un peso relativo muy importante en la matriz eléctrica del país y está directamente afectada por el cambio y la variabilidad climática

GEI	Objetivos de mitigación a 2030	Sectores del INGEI (sin incluir la categoría 3.B. Tierras)
	Reducción en el consumo en relación a una línea de base	
HFC	Reducir 10% el consumo respecto a la línea de base establecida a partir del consumo promedio de los años 2020 a 2022	IPPU 0,8% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP ₁₀₀ AR5

5.1.2.1. Objetivos globales para mitigar el cambio climático.

Los objetivos globales para mitigar el cambio climático: cubren el 99,2 de las emisiones brutas de GEI (GWP₁₀₀ AR5) del INGEI 2019.

GEI	Objetivos de mitigación a 2030	Sectores del INGEI (sin incluir la categoría 3.B. Tierras)
	Reducción de emisiones de GEI (Gg de gas)	
CO ₂	960	Energía, IPPU, AFOLU y Desechos 19,1% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP ₁₀₀ AR5
CH ₄	61	Energía, AFOLU y Desechos 60,5% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP ₁₀₀ AR5
N ₂ O	2	Energía, IPPU, AFOLU (excepto subcategoría 3.C.4. fuente F _{SOM}), Desechos 18,9% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP ₁₀₀ AR5

GEI	Objetivos de mitigación a 2030	Sectores del INGEI (sin incluir la categoría 3.B. Tierras)
	Reducción en el consumo en relación a una línea de base	
HFC	Reducir 5% el consumo respecto a la línea de base establecida a partir del consumo promedio de los años 2020 a 2022	IPPU 0,8% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP ₁₀₀ AR5

(NDC2, p.14 y p.16)

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

Por otra parte, la NDC2 establece medidas concretas de mitigación, incondicionales y condicionales, relacionadas al desarrollo del hidrógeno verde, la movilidad sostenible y la innovación que pretenden construir según los avances de la NDC1.

De forma general, en el marco de los objetivos de mitigación, la **NDC2** “plantea para el sector energético continuar profundizando acciones orientadas a la demanda como las medidas de eficiencia energética que ya se vienen implementando en los distintos sectores de consumo y continuar incorporando vehículos eléctricos en los sectores de buses, taxis y remises, carga y particulares, en el marco general de la movilidad sostenible. Para ello se profundizará también la infraestructura de cargadores necesaria, la que ya cuenta con una cobertura relativamente amplia en todo el territorio nacional, y que requiere acelerar la incorporación de cargadores rápidos y ultrarrápidos” (NDC2, Sección 5.2 Sobre los objetivos de mitigación y la ambición progresiva, p.18). Establece además como hitos relevantes y en curso “la aprobación de la Política de Movilidad Urbana Sostenible que incluye la planificación de la movilidad en el territorio, el cambio modal, la reducción de emisiones, la accesibilidad y asequibilidad del transporte público, entre otros. Dicha Política prevé un espacio de coordinación institucional de todos los actores nacionales y subnacionales relevantes a través de la Comisión Interinstitucional de Movilidad Sostenible que se creará a tales efectos para su implementación. Esta política se apoyará en su implementación sobre algunas guías ya elaboradas (Guía para la Planificación de la Movilidad Urbana Sostenible, Guía sobre Movilidad Urbana Eléctrica) y pilotos desarrollados y en curso.” (NDC2, Sección 5.2 Sobre los objetivos de mitigación y la ambición progresiva, p.19).

Por otra parte, dentro de los supuestos fundamentales que se consideraron para “definir el valor objetivo de CO₂ a 2030 (...) se asume la siguiente flota de vehículos eléctricos: 900 buses, 600 taxis, remises y de aplicaciones digitales, 5.000 utilitarios y 20.000 livianos (...) A su vez, para definir el valor objetivo condicional a medios de implementación adicionales específicos se asume una flota de aproximadamente 600 camiones a hidrógeno.” (NDC2, Sección 8.2 Principales Supuestos, p.61).

La NDC2 establece 22 medidas transversales y de fortalecimiento de capacidades (NDC2, Sección 6, p.26-27) para concienciar y crear capacidades sobre cambio climático a nivel general y de investigación e innovación, mejorar los sistemas de información, incorporar una mayor participación ciudadana y abordar los asuntos de diversidad, inclusión y género, algunas vinculadas a la operación.

A continuación, se enumeran las medidas de la NDC2 vinculadas a la operación:

Sección 5.3.1 Medidas Incondicionales de Mitigación (NDC2, p.21)

Sector Energético (incluido el Transporte)

3) A 2030 se ha profundizado la incorporación de vehículos eléctricos y la infraestructura de carga correspondiente acelerando la disponibilidad de cargadores rápidos y ultrarrápidos. En el caso del transporte colectivo de pasajeros, se modifica el subsidio a la tarifa de forma de dar mayor impulso a la movilidad cero emisiones.

Sección 5.3.2 Medidas Condicionales de Mitigación (NDC2, p.23)

Sector Energético (incluido el Transporte)

3) A 2030 el 30% de las ventas de vehículos livianos de pasajeros 0 km corresponde a vehículos eléctricos.

6) A 2030 se han incorporado al parque automotor 600 vehículos de transporte de carga que funcionan con celdas de hidrógeno.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

7) A 2026 se ha elaborado el Plan de Movilidad Eléctrica que integra las distintas líneas de acción en equipos e infraestructura y alinea los esfuerzos con la Estrategia Climática de Largo Plazo.

10) A 2030 se ha desarrollado regulación, capacidades e incentivos en el marco de la implementación de la Hoja de ruta del Hidrógeno Verde.

Las Medidas Transversales y en I+D+i en la y NDC2

La PNCC establece la relevancia de la Investigación y el Desarrollo en su Párrafo 1: "... promoviendo una economía de bajas emisiones de carbono, a partir de procesos productivos y servicios sostenibles ambiental, social y económicamente, que incorporan conocimiento e innovación." (PNCC, p.3) y dedica expresamente el Párrafo 6 a esta temática: "Estimular y promover la Investigación y Desarrollo (en adelante: I+D) e innovación, para la mitigación y adaptación al cambio y variabilidad climática, así como para reducir e integrar adecuadamente las incertidumbres en la toma de decisiones relativas a los actuales impactos y futuros riesgos de la variabilidad y el cambio climático". Establece además cinco líneas de acción que procuran (i) fortalecer capacidades de I+D, (ii) fortalecer la formación de investigadores, (iii) fortalecer las redes de intercambio científico-técnico, (iv) identificar y promover líneas de investigación prioritarias y (v) facilitar y articular las iniciativas de I+D de diversos ámbitos (PNCC, p.7).

En la NDC2 se dedica la Sección 6 a las medidas transversales y de fortalecimiento de capacidades (NDC2, p.26-27), definiendo 22 medidas, de las cuales se considera que las siguientes son las medidas relevantes para esta operación:

- 3) A 2030 se realizan instancias de capacitación para la reconversión/capacitación laboral para fortalecer competencias asociadas a los empleos verdes y azules, considerando particularmente la inclusión de mujeres y de población socialmente vulnerable.
- 19) A 2030 se ha diseñado y operativizado un instrumento de apoyo y financiamiento de la I+D+i en Cambio Climático que aporte efectivamente a la reducción de brechas de conocimiento para el cumplimiento de la CDN y teniendo como horizonte la ECLP.

Las medidas vinculadas a I+D+i, por su transversalidad, generalmente no distinguen entre mitigación y adaptación, pero contribuyen a ambos objetivos.

La Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)

Los escenarios trazados en la ECLP apoyan el diseño de las acciones necesarias para alcanzar la CO₂-neutralidad como objetivo aspiracional a 2050. En la ECLP, el sector Energía se plantea el desafío de iniciar una segunda transformación, y se define un escenario que implica una sustitución gradual de las fuentes fósiles utilizadas por fuentes renovables y electricidad; el impulso a los vehículos eléctricos a batería y la incorporación de hidrógeno verde, de manera de minimizar las emisiones remanentes de CO₂ en el largo plazo en ese camino hacia la CO₂ neutralidad al 2050 (ECLP, p.13).

Por lo tanto, el impulso al hidrógeno verde, la movilidad eléctrica y la innovación están en línea con lo planteado en las NDCs y la ECLP.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

Criterio 0. Políticas nacionales de mitigación. El programa de reformas contenido en esta operación, ¿es potencialmente inconsistente con los compromisos climáticos del país según lo reflejado en la NDC, LTS u otra estrategia climática del país a nivel nacional?	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> NO
	<i>No es inconsistente ya que la movilidad eléctrica y el hidrógeno verde son pilares fundamentales de la descarbonización de la economía en Uruguay tal y como consta en la NDC, la LTS y la ECLP. Por su parte, el componente de la operación vinculado a innovación refuerza el impulso de la movilidad eléctrica y el hidrógeno verde, además de que está alineado positivamente con asuntos transversales de la NDC tales como la adaptación al cambio climático, innovación, creación de capacidades, género y diversidad.</i>	

4.2 Alineación con la meta de mitigación del AP

Criterio 1 Filtrado: Clasificación de actividades según listados

Criterio 1a: La operación apoya acciones que se consideran ‘universalmente alineadas’ a la meta de mitigación del AP? <i>Esto conlleva verificar que cualquier actividad considerada universalmente alineada además no dependa de combustibles fósiles, ni provoque la expansión hacia áreas con altos valores de reservas de carbono.</i>	
<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Componente 1. Estabilidad del marco general de políticas macroeconómicas, bajo la categoría de SERVICIOS. Administración pública y seguridad social obligatoria (que no aumentan la dependencia en combustibles fósiles ni en otras actividades que requieren un análisis específico).	
Actividades bajo el Componente 2:	
Medida 2.1: (a) Ley de “Fideicomiso para la Movilidad Sostenible” (b) Disposiciones reglamentarias del “Fideicomiso para la Movilidad Sostenible” Nótese que el “Fideicomiso para la Movilidad Sostenible” sustituye el antiguo subsidio al gasoil, por el cual se subsidiaba la compra de gasoil por parte de empresas de transporte a través de una sobretasa que se cobraba a todo litro de gasoil vendido en el territorio nacional. A través de esta modificación, esa sobretasa se seguirá cobrando, pero ya no financiará compras de gasoil subsidiada -los cuales se van retirando gradualmente y de forma planificada en un plazo corto-, sino que se utilizaría para el financiamiento de compra de unidades “cero emisiones”.	
(c) Mesa de diálogo para la discusión de una estrategia de descarbonización de los sectores de transporte marítimo y aviación.	
Medida 2.1 bajo el Programático II: (a) Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible que establezca medidas obligatorias e incentivos para asegurar que la provisión de servicios de transporte público urbano e interurbano se realice de manera ambientalmente sostenible.	
(b) Que se haya elaborado un plan de trabajo de descarbonización de los sectores de transporte marítimo y aviación.	
Medidas 2.2 (a) y (b) sobre la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas y las estaciones de carga de vehículos eléctricos. Medida 2.2 bajo el Programático II sobre instalación de puntos de cargas.	

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

Todo lo anterior entra bajo las categorías de **TRANSPORTE**. Transporte eléctrico de pasajeros o de carga, vehículos que no dependen de combustibles fósiles, **TRANSPORTE**. Movilidad urbana eléctrica y no motorizada, y **SERVICIOS**. Actividades profesionales, científicas, de investigación y desarrollo, y técnicas (que no aumentan la dependencia en combustibles fósiles ni en otras actividades que requieren un análisis específico).

Medida 2.3 (a) y (b) sobre la Hoja de Ruta de Hidrógeno Verde de Uruguay.

Medida 2.3 bajo el Programático II: (a) a (d) aprobación de condiciones para la presentación de ofertas, selección de empresas y adjudicación de contratos para evaluación de factibilidad de producción de hidrógeno verde y derivados a partir de energía renovable eólica, bajo las categorías de Energía. Hidrógeno verde (aclarando aquí la medida dice es a partir de renovable eólica) y Energía. Generación renovable.

Medida 2.4 y Medida 2.4 bajo el Programático II: Financiamiento de un proyecto demostrativo vinculado a la producción y uso de H2V y sus derivados.

Medida 2.5 y Medida 2.5 bajo el Programático II: Producción de e-fuels a partir de hidrógeno renovable y CO2 biogénico.

Medida 2.6 y Medida 2.6 bajo el Programático II: Reglamento del Mercado Mayorista de Energía Eléctrica reconociendo las fuentes de energía renovable variables en el cálculo de potencia firme.

Medida 2.7 y Medida 2.7 bajo el Programático II: Plan Nacional de Adaptación del Sector Energético (NAP-E).

Todo lo anterior entra bajo las categorías de **ENERGÍA**. Generación de energía renovable, **ENERGÍA**. Hidrógeno y derivados bajos en carbono. **TRANSPORTE**. Vehículos bajos en carbono e infraestructura asociada. **TRANSPORTE**. Combustibles bajos en carbono para transporte. **SERVICIOS**. Actividades profesionales, científicas, de investigación y desarrollo, y técnicas (que no aumentan la dependencia en combustibles fósiles ni en otras actividades que requieren un análisis específico).

Actividades bajo el componente 3:

Medidas 3.1 sobre el marco jurídico para las transferencias de resultados de mitigación para su uso hacia el cumplimiento de las contribuciones determinadas a nivel nacional entre Uruguay y la Confederación Suiza y **3.1 bajo el Programático II** sobre registro que centralice la información de reducción de emisiones bajo el acuerdo bilateral con Suiza.

Medida 3.2 y 3.2 bajo el Programático II sobre nuevas bases de los programas de financiamiento de implementación de la innovación (IDI) y de articulación academia-sector privado para incluir la adaptación y/o mitigación al cambio climático en la evaluación de proyectos de innovación.

Medida 3.3 sobre la implementación del Programa "Uruguay Innovation Hub" para promover el fortalecimiento del ecosistema innovador y emprendedor en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Medida 3.4 sobre el financiamiento de tres propuestas de investigación en el marco de H2V y **3.4 bajo el Programático II** sobre Anteproyecto de Reglamentación de Entornos de Prueba Controlados a cargo del ANII

Medida 3.5 y 3.5 bajo el Programático II sobre el financiamiento y la gobernanza del Parque Tecnológico Regional Norte, que promueve la instalación de centros de conocimiento, investigación e innovación, con el propósito de apoyar el desarrollo económico sostenible,

Medida 3.6 (a), (b), (c) y (d) incluyendo aprobación de Protocolo de actuación en situaciones de acoso moral y sexual laboral por parte del MIEM, asignación de fondos del MIEM a empresas lideradas por mujeres, aprobación de bases para

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

llamado a becas de posgrado incluyendo en ciencia climática y STEM para mujeres, y formalización de grupo de trabajo interáreas de género en ANII, y 3.6 (a), (b), (c) y (d) bajo el Programático II sobre el Plan de género y becas de posgrado

Todas estas bajo las categorías de **SERVICIOS**. Actividades profesionales, científicas, de investigación y desarrollo, y técnicas (que no aumentan la dependencia en combustibles fósiles ni en otras actividades que requieren un análisis específico), y **SERVICIOS**. Administración pública (que no aumentan la dependencia en combustibles fósiles ni en otras actividades que requieren un análisis específico).

**Nótese que con el propósito de lograr una evaluación lo más temprana e integral posible se han incluido en el análisis las medidas preliminares del programático 2, pero las mismas deberán ser, en su momento, reevaluadas a la luz de la información vigente y, en su caso, los cambios en la matriz de acciones de política.*

Criterio 1b: ¿Alguna acción de política califica en la lista de actividades universalmente no alineadas que tienen un impacto negativo sobre el sistema climático? (Carbón, turba)	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> NO
	<i>La operación no apoya ni carbón ni turba.</i>	

Criterio 1c: ¿Tiene esta operación alguna acción que requiera un análisis específico para validar su alineación con las metas de mitigación del AP?	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
	<p><i>Medidas 2.3– Que se haya aprobado, la Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde (HV) de Uruguay, (b) Que se haya aprobado el Reglamento de Seguridad de Proyectos de Hidrógeno Verde; y 3.4 que se haya aprobado el financiamiento de al menos tres propuestas de investigación colaborativa en el marco de nuevas redes científico-tecnológicas en HV con cooperación internacional.</i></p> <p><i>Medida 2.5 - Adjudicación por parte de ANCAP, a un desarrollador privado para la producción de e-fuels basados en hidrógeno renovable y CO2 biogénico de Alcoholes de Uruguay.</i></p> <p><i>Y bajo el Programático II*</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>I) proyecto de marco normativo para el desarrollo de la industria de hidrógeno verde y derivados,</i> <i>II) iniciación de la construcción de, al menos, un proyecto vinculado a la producción y uso de H2V y sus derivados en el marco del Fondo Sectorial de H2V,</i> <i>III) suscripción del acuerdo de implementación entre ALUR y el desarrollador privado para avanzar hacia la decisión final de inversión del proyecto de producción de hidrogeno verde y derivados, a partir de CO2 biogénico.</i> <p><i>Se optó por realizar un análisis específico ya que, conforme a la Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde en Uruguay, si bien el hidrógeno verde es aquel proveniente de electrólisis de agua a partir de energía renovable, podría existir riesgo de deforestación si la biomasa utilizada para la obtención de CO2 biogénico como materia prima de los de derivados del hidrógeno verde (metanol, o combustibles sintéticos) fuera no sostenible.</i></p> <p><i>Asimismo, bajo el Programático II la acción de política “que se haya aprobado la normativa aplicable en el país para la certificación de hidrógeno limpio según el</i></p>	

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

	<p>sistema de CertHILAC. Esta acción de política se incluye aquí puesto que la certificación mencionada cubre hidrógeno a partir de gas natural con captura de emisiones (ver fuente).</p> <p>*Nótese que con el propósito de lograr una evaluación lo más temprana e integral posible se han incluido en el análisis las medidas preliminares del programático 2, pero las mismas deberán ser, en su momento, reevaluadas a la luz de la información vigente y, en su caso, los cambios en la matriz de acciones de política.</p>
--	--

Criterio 2: Análisis específico de barreras a la transición (en caso de aplicar)

Criterio 2a: La operación en cuestión, ¿introduce o mantiene barreras persistentes para el uso/la transición de modelos bajos en GEI para alcanzar los objetivos de desarrollo (p.ej. existe un riesgo significativo de emisiones comprometidas)?	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
	<p>La operación busca apoyar la transición energética hacia modelos bajos en GEI. No obstante, preliminarmente, sí se identifica un potencial riesgo de emisiones comprometidas por un potencial vínculo con deforestación ya que la Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde en el país prevé la producción de derivados de hidrógeno verde con utilización de CO2 biogénico, del cual se debe asegurar el uso sostenible de la biomasa. En el apartado siguiente se explica cómo se considera atendido este riesgo.</p> <p>Sobre la acción de política bajo el Programático II que hace referencia a CertHILAC si bien dicha certificación (misma que es ambiciosa en términos climáticos y en cuyos lineamientos participó el BID ver fuente) en sentido amplio aplica a hidrógeno bajo en emisiones incluyendo a partir de gas natural con captura de carbono, se resalta que de conformidad con la Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde en Uruguay se descarta la posibilidad de generar hidrógeno a partir de combustibles fósiles en el país. Por lo anterior, para esta acción de política en específico no se identifica riesgo de emisiones comprometidas.</p>		
Criterio 2b: Los riesgos/barreras identificados, ¿se están mitigando y manejando?	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
	<p>Como mencionado arriba, la Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde en Uruguay incluye la producción de CO2 biogénico, el cual sería obtenido “de industrias nacionales que utilizan biomasa sostenible en sus procesos productivos.” (p.12). Se prevé que la fuente de CO2 biogénico sería de gases efluentes (post-combustión) de cadenas industriales que utilizan residuos de biomasa (bagazo de caña, cáscara de arroz y forestales). Asimismo, ya que la industria de los derivados del H2 verde y los combustibles sintéticos está eminentemente anclada en la potencial exportación a Europa como mercado meta, se deberá cumplir con la normativa europea –que exige acreditar la no deforestación-. En este sentido, las principales fuentes esperadas de CO2 biogénico serán:</p> <p>1. ALUR (Alcoholes de Uruguay). ALUR cuenta con certificaciones bajo el esquema voluntario 2BS (https://www.2bsvs.org/) que certifica la producción sostenible de biocombustibles líquidos, en línea con la directiva de energía renovable de la Unión Europea RED II, la cual implica la no deforestación. Link al Certificado ALUR vigente hasta 2027. ALUR cuenta además con certificación</p>		

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

	<p>ISCC para la producción de bioetanol y biodiésel, la cual también está en línea con la directiva RED II y, entre otros aspectos, certifica la no deforestación en la cadena de valor. Link al esquema de certificación; link al certificado de ALUR de la planta de biodiésel y link al certificado de ALUR de la planta de bioetanol.</p> <p>2. Residuos de biomasa forestal, siendo que el país cuenta con 1,3 millones de hectáreas de certificadas bajo el estándar FSC (link) que certifican la producción forestal sostenible, la no deforestación y el cumplimiento con las normativas europeas en la gran mayoría de la superficie de bosques del país. A su vez, las principales empresas –y potenciales proveedoras de CO2 biogénico aparte de ALUR- que son las de la industria de celulosa, cuentan con certificación PEFC (link).</p> <p>En todos los casos, para la obtención del CO2 biogénico se utilizarían exclusivamente residuos de biomasa. Para más información respecto a las fuentes de CO2 biogénico en el país y volúmenes se recomienda consultar el documento “Análisis de la disponibilidad de CO2 para la producción de derivados del H2 verde en Uruguay” implementado por MIEM, H2U, International PtX Hub y GIZ y publicado en la plataforma H2LAC; disponible aquí.</p> <p>Por otra parte, dado que la producción de combustibles sintéticos (e-fuels) sería para el mercado europeo, la empresa que los produzca deberá certificar que son combustibles renovables de origen no biológico (RFNBO, por sus siglas en inglés) que cumplen con la directiva europea de energía renovable RED III, la cual implica la no deforestación.</p>
--	---

Alineación con la meta de mitigación del Acuerdo de París: La operación se considera alineada con la meta de mitigación del Acuerdo de París. La misma tiene su foco en actividades de desarrollo del Hidrógeno Verde, la descarbonización del transporte, la innovación y otros aspectos como la equidad de género.

Gran parte de las acciones de política bajo la operación se consideran universalmente alineadas bajo las categorías de Energía. Generación de energía renovable (ER) y/o conversión de aplicaciones de electricidad / eficiencia energética / electrificación, Energía. Integración regional para intercambio de energía, Transporte. Transporte eléctrico, de pasajeros o de carga, vehículos que no dependen de los combustibles fósiles, Transporte. Movilidad urbana eléctrica y no motorizada, Servicios. Actividades profesionales, científicas, de investigación y desarrollo, y técnicas (que no dependen en combustibles fósiles ni actividades que requieren análisis específico), y Servicios. Administración Pública (que no dependen en combustibles fósiles ni actividades que requieren análisis específico). Se llevó a cabo un análisis específico ya que las medidas relacionadas con hidrógeno verde y CO2 biogénico tienen una potencial vinculación con deforestación puesto que la Hoja de Ruta de Hidrógeno Verde en Uruguay incluye la biomasa como fuente renovable para producir Hidrógeno Verde vía electrólisis.

Tras el análisis realizado se descartaron potenciales riesgos de deforestación ya que la misma Hoja de Ruta establece que el CO2 biogénico será “de industrias nacionales que utilizan biomasa sostenible en sus procesos productivos.” Además, las principales fuentes previstas de materia prima serían proporcionadas por ALUR

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

(Alcoholes de Uruguay), la industria de celulosa y papel y las propias empresas que producirían los combustibles sintéticos, las cuales ya están certificadas o deberán certificar la producción sostenible de biomasa y la no deforestación, en cumplimiento con las directivas europeas de energías renovables (RED II y RED III). Asimismo, se resalta que el país no prevé la producción de hidrógeno a partir de fuentes fósiles como el gas natural. En este sentido, la Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde solo establece la producción de hidrógeno por electrólisis a partir de energía renovable. Por lo anterior se considera atendido el riesgo de emisiones comprometidas y considerando que las acciones de políticas son congruentes con la NDC y estrategias sectoriales alineadas con París, la operación se considera alienada con la meta de mitigación del AP.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

5. Financiamiento climático

5.1 Estimación de financiamiento climático

El objetivo general del programa es contribuir al crecimiento sostenible del país a través de la transición energética justa y la innovación en el marco de los compromisos del Cambio Climático (CC). Los objetivos específicos son: (i) contribuir a la descarbonización del sector transporte y (ii) apoyar el desarrollo de hidrógeno verde, con participación privada a través del aprovechamiento de los recursos de energía renovable; y (iii) fortalecer el ecosistema de innovación, desarrollo de capacidades, género y diversidad, y financiamiento para la Acción Climática (AC).

El desarrollo de la operación se abre en **tres componentes**:

Componente 1. Contexto macroeconómico estable. El objetivo es asegurar un contexto macroeconómico que sea congruente con los objetivos del programa.

Componente 2. Descarbonización del sector transporte y desarrollo de hidrógeno verde, con participación privada a través del aprovechamiento de los recursos de ER. Este componente prevé la aprobación de 7 medidas de política que contribuyen con los objetivos específicos (i) y (ii).

Componente 3. Ecosistema de innovación, desarrollo de capacidades, género y diversidad, y el financiamiento para la AC. Este componente prevé la aprobación de 6 medidas de política que contribuyen con el objetivo específico (iii) para fortalecer la I+D colaborativa a nivel nacional e internacional para apalancar habilidades y recursos, y la alineación de acciones de I+D con las metas de CC y la disponibilidad de recursos para fomentar la innovación vinculada al CC, apoyando a profundizar la transición energética.

Tabla de cálculo

El siguiente cuadro resume la estimación del financiamiento climático de la operación.

Plantilla de cálculo

COMPONENTES	Costo de la Actividad (en millones USD)	Monto relacionado con CF (en USD)	SUPUESTOS
Componente 2. Descarbonización del sector transporte y desarrollo del hidrógeno verde a través del aprovechamiento del potencial de ER con participación privada			
2.1 Fideicomiso para la Movilidad Sostenible y mesa de diálogo para la descarbonización del sector transporte marítimo y aviación	15.4	15.4	Ver Plantilla de cálculo

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

COMPONENTES	Costo de la Actividad (en millones USD)	Monto relacionado con CF (en USD)	SUPUESTOS
2.2 Plan UTE 2024	15.4	3.8	
2.3 Hoja de Ruta de Hidrógeno verde	15.4	15.4	
2.4 Fondo Sectorial del Hidrógeno verde H24U	15.4	15.4	
2.5 Producción de e-fuels a partir de hidrógeno renovable y CO2 biogénico	15.4	15.4	
2.6 Reglamento del Mercado Mayorista de Energía Eléctrica para el sistema de garantía de suministro y potencia firme	15.4	15.4	
2.7 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, sector Energía	15.4	15.4	
Componente 3. Fortalecimiento del ecosistema de innovación, del desarrollo de capacidades, la equidad de género y financiamiento para la acción climática			
3.1 Ley para la implementación de transferencias de resultados para la mitigación (ITMOs)	15.4	15.4	
3.2 Programa de financiamiento de Implementación de la Innovación	15.4	1.8	
3.3 Programa Uruguay Innovation Hub	15.4	3.8	
3.4 Financiamiento de propuestas de investigación en hidrógeno verde	15.4	15.4	
3.5 Parque Tecnológico Regional Norte	15.4	3.8	
3.6 Protocolo de actuación de acoso moral y/o sexual laboral; apoyo a empresas lideradas por mujeres; bases para becas de maestría y doctorado, priorizando mujeres con foco en STEM; grupo de trabajo interáreas de género	15.4	1.4	
TOTAL	200	137.8	
Porcentaje de Financiamiento Climático		68,92%	

5.2 Narrativa de financiamiento climático

El monto total del programa es de US\$ 200.000.000. Basado en los elementos considerados anteriormente, el financiamiento climático del Programa se estima en US\$13.846.154 correspondiente al 68,92% de los recursos

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

aportados por el BID para financiar la operación. Estos recursos serán utilizados para reconocer el impulso de transformaciones de política tendientes al desarrollo de la economía del hidrógeno verde, la descarbonización del transporte, la investigación, innovación y formación de capital humano, la adaptación al cambio climático del sector energía y la equidad de género.

ANEXO DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO
Operación basada en políticas / basada en resultados

Referencias

Barreiro, Arizmendi y Trinchín (2019). Variabilidad observada del clima en Uruguay. Disponible en: <https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/Producto-2.pdf>

Barreiro, Arizmendi, Díaz y Trinchín (2021). Análisis del clima y escenarios de cambio y variabilidad climática en Uruguay. Disponible en: https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/documentos/publicaciones/FCIEN_An%C3%A1lisis%20del%20clima%20y%20escenarios%20de%20cambio%20y%20variabilidad%20clim%C3%A1tica%20en%20Uruguay.pdf

ECLP (2021). Estrategia Climática de Largo Plazo, Uruguay. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/estrategia-largo-plazo-uruguay>

GmbH (2023). Análisis de la disponibilidad de CO2 para la producción de derivados de H2 verde en Uruguay. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Disponible en: [Análisis de la disponibilidad de CO2 para la producción de derivados de H2 verde en Uruguay.](#)

IDB (2023). Guide for the implementation of a Hydrogen Certification System in Latin America and the Caribbean. Disponible en: [Guide for the implementation of a Hydrogen Certification System in Latin America and the Caribbean.](#)

NDC1 (2017). Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/primera-contribucion-determinada-nivel-nacional>

NDC2 (2022). Segunda Contribución Determinada a Nivel Nacional. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/noticias/uruguay-presento-su-segunda-contribucion-determinada-nivel-nacional>

PNCC (2017). Política Nacional de Cambio Climático. Disponible en: https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/documentos/publicaciones/Politica_CC_1.pdf