

País o países solicitantes:	<i>Uruguay</i>
Título de la solicitud:	<i>Desarrollo de hojas de ruta para energías renovables no convencionales (ERNC) priorizadas en el proceso Evaluación de Necesidades Tecnológicas de Uruguay (undimotriz, geotérmica y solar de concentración) y tecnologías de almacenamiento energético</i>
END:	<p><i>División de Cambio Climático (DCC)-</i></p> <p><i>Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente</i></p> <p><i>Zabala 1432, 2° piso, Montevideo, Uruguay</i></p> <p><i>+598 29170710 (ext. 1235)</i></p> <p><i>Ignacio Lorenzo</i></p> <p><i>Director de Cambio Climático</i></p> <p><i>Punto Focal ante el CTCN</i></p> <p><i>ilorenzo@mvtma.gub.uy</i></p> <p><i>secretaria.dcc@mvtma.gub.uy</i></p> <p><i>Jorge Castro</i></p> <p><i>Punto Focal alternativo ante el CTCN</i></p> <p><i>+59829170710 (ext. 1234)</i></p> <p><i>jorge.castro@mvtma.gub.uy</i></p>
Solicitante:	<p><i>Dirección Nacional de Energía- Ministerio de Industria, Energía y Minería.</i></p> <p><i>Olga Otegui</i></p> <p><i>Directora Nacional de Energía</i></p> <p><i>directora@miem.gub.uy</i></p> <p><i>Wilson Sierra,</i></p> <p><i>Área Energías Renovables</i></p> <p><i>wilson.sierra@miem.gub.uy</i></p> <p><i>División de Cambio Climático-Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente</i></p> <p><i>Carla Zilli,</i></p> <p><i>Asistente</i></p> <p><i>+59829170710 (ext.1227)</i></p> <p><i>carla.zilli@mvtma.gub.uy</i></p>

Objetivo climático:

- Adaptación al cambio climático
- Mitigación del cambio climático
- Combinación de adaptación y mitigación del cambio climático

Ámbito geográfico:

- Comunitario
- Subnacional
- Nacional
- Varios países

Si la solicitud tiene carácter subnacional o plurinacional, indique las zonas geográficas concretas (provincias, estados, países, regiones, etc.).

Enunciado del problema relacionado con el cambio climático (máximo una página):

De acuerdo con el último inventario nacional publicado (7), en 2014 las emisiones netas totales de GEI en Uruguay fueron de 28.341 Gg CO₂-eq con métrica GWP_{100_AR2} o 12.876 Gg CO₂-eq con métrica GTP_{100_AR5}. Si se considera esta última métrica, al Sector Energía (incluyendo Transporte) le correspondía el 37,7% de las emisiones, en tanto el porcentaje baja a 20,1% con métrica GWP_{100_AR2}. Por otra parte, en 2014 el sector energía aportó 6199,6 Gg, representando el 92,8% del total de emisiones de CO₂. Los Sub-sectores Transporte e Industrias de Generación de Energía han sido históricamente los principales emisores de CO₂ en dicho sector, aunque sus emisiones han evolucionado de distinta forma. El año 2014 presentó muy buenos niveles de hidraulicidad alcanzando un nuevo máximo de producción de electricidad a partir de energía hidráulica. En años de mejor hidraulicidad dichas emisiones se reducen, lo que sumado al crecimiento en los últimos años de la generación eléctrica mediante energías renovables no convencionales (ERNC) determina que las contribuciones del Sub-sector Generación de Energía pasaran de 40% del CO₂ emitido en 2012 (igualando al Sub-Sector Transporte) a 15% en 2014 y 17% en 2015 (9).

El crecimiento de las ERNC determinó que en 2015 el 57% de la energía primaria de Uruguay proviniera de fuentes renovables, las que a su vez en el BEN 2015 representaron el 90% de la energía consumida por el sector industrial y el 92% de la generación de energía eléctrica nacional (9). Las emisiones nacionales del sector energía en relación con el PBI del país (119 gCO₂/USD en 2015) son muy bajas comparadas con el promedio mundial, habiéndose reducido a la mitad entre 1990 y 2017, aun cuando el consumo nacional de energía aumentó al triple en ese mismo período. A la promoción sostenida de las ERNC se le suman medidas de eficiencia energética en las áreas residencial, industrial y de transporte.

El crecimiento histórico de la demanda de electricidad de Uruguay ha sido de un 3.5% acumulativo anual, lo que es consistente con las características de un país en vías de desarrollo. Hipótesis de futuro utilizadas en la optimización de las inversiones de generación eléctrica de Uruguay en el horizonte 2020-2040 han considerado que el crecimiento se mantendría en dicho valor (14). El crecimiento constante de la demanda eléctrica impone la necesidad de expandir en forma permanente el sistema de generación para cubrir la demanda, y la optimización de las inversiones en esta área depende de cuatro variables principales: la demanda eléctrica, el precio de las tecnologías, el precio de los combustibles fósiles, y el grado de integración regional (14). Los proyectos de generación tienen la característica de ser intensivos en inversión e involucrar plazos de construcción que pueden ir de 1 año para proyectos simples hasta bastante más de 5 años para grandes centrales. Esta característica hace que las decisiones de importantes volúmenes de capital se deban realizar con años de anticipación con el riesgo que ello conlleva en cuanto a que las hipótesis bajo las cuales se toma la decisión seguramente tendrán cambios durante la propia construcción.

Uruguay ya inició un camino hacia una matriz electro-energética diversificada y con una fuerte componente de energías renovables autóctonas. Este camino se seleccionó por ser óptimo desde el punto de vista económico y ambiental, además de ser robusto frente a las variaciones de precios externas. La expansión con energía eólica y solar está limitada a la capacidad del sistema de filtrar las variaciones de estos recursos. Superada dicha capacidad será necesario instalar o bien nuevas centrales térmicas o nuevos recursos que permitan el filtrado de las variabilidades. Estos recursos de filtrado pueden ser: (1) acciones de gestión de la demanda asociadas a las posibilidades que ofrece la incorporación de nuevas tecnologías que facilitan el flujo de información en toda la cadena de producción de electricidad hasta el consumidor final, (2) lograr una mayor dinámica de intercambios con los sistemas vecinos (Argentina y Brasil); (3) la instalación de equipamiento específico de filtrado como podría ser una central de acumulación y bombeo o bancos de baterías con capacidad de cargarse en las horas de menor precio y devolver la energía en las horas de mayor precio; o (4) la incorporación de otras ERNC que tengan complementariedad con las ya desarrolladas localmente.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores, es necesario fortalecer las capacidades locales en nuevas ERNC y tecnologías de acumulación de energía eléctrica, considerando escenarios futuros donde no sólo es posible colocar excedentes en la región, sino que además se ha desarrollado la demanda local en sectores que puedan consumir más electricidad.

Iniciativas previas y en curso para resolver el problema (máximo media página):

Uruguay participó del proyecto UNEP-DTU Evaluación de las Necesidades Tecnológicas (ENT), y dentro del sector energía las tecnologías priorizadas para mitigación del cambio climático fueron seleccionadas las ERNC. Más específicamente, undimotriz, geotérmica y solar de concentración, cuyos grados de desarrollo local no llegan a escala piloto. La Idea de Proyecto propuesta para este subsector tiene como componente principal establecer una hoja de ruta para la energía geotérmica en Uruguay, para acondicionamiento térmico tanto en sector residencial como en industrial y comercial servicio.

Uruguay no cuenta aún con suficientes medidas como para evaluar confiablemente su potencial geotérmico. A través de un acuerdo de cooperación entre DINAMIGE, FCIEN y ANCAP se procura aprovechar las actividades de exploración de hidrocarburos que ésta última realiza de forma directa o tercerizada en el norte del país, y así obtener la información necesaria para dicha evaluación. Una reciente publicación (11) estima el potencial geotérmico nacional y plantea posibles alternativas para su aprovechamiento, ya sea como energía térmica o eléctrica.

El almacenamiento eléctrico en centrales hidráulicas de bombeo ya se ha evaluado en el país (13), identificando tres sitios posibles: Sierra de Tambores (Tacuarembó), Sierra de los Ríos (Cerro Largo) y Sierra de La Aurora (Rivera), siendo este último el más adecuado. Por otra parte, el empleo de baterías de vehículos eléctricos en la modalidad "vehicle to grid" (V2G) fue simulado para distintos escenarios locales en un proyecto ANII - FSE (15). Adicionalmente, en 2013 UTE firmó un acuerdo con la empresa china ByD fabricante de baterías y vehículos eléctricos para realizar estudios específicos del uso de sus baterías como forma de asistencia al sistema de suministro eléctrico que brinda UTE. Por último, en 2017 el Instituto Técnico de Normalización de Uruguay (UNIT) formalizó la creación de un grupo técnico de trabajo sobre estandarización de baterías y vehículos eléctricos.

Los antecedentes en energía undimotriz del país se concentran en el IMFIA, el cual obtuvo financiamiento para dos proyectos a través del Fondo Sectorial de Energía (FSE) de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). El primer proyecto desarrollado junto con otros institutos de FING en el período 2009-2014, se denominó "URU WAVE - Evaluación de la utilización de la energía de las olas en Uruguay". El proyecto habilitó la adquisición e instalación del nuevo generador de olas, y generó una tesis de doctorado que estimó el potencial undimotriz en la costa oceánica uruguaya (10). El Proyecto URU WAVE 2 inició sus actividades en abril de 2014, teniendo como objetivo avanzar en el diseño de un convertidor de energía del oleaje utilizando modelos analíticos y numéricos. El monto total acumulado de los proyectos fue de aproximadamente USD 600.000.

Con respecto a la energía solar de concentración, la DNE contrató en 2014 una consultoría internacional que tuvo como componente central un estudio de pre factibilidad técnica-económica de una inversión en una planta generadora a partir de CSP en Uruguay. La consultoría debía además asesorar en distintos aspectos de la tecnología, como tipos de proyectos piloto, fabricación local de equipos, y mediciones de radiación (12).

Barreras tecnológicas específicas¹ (máximo una página):

En el informe de Análisis de Barreras y Marco Facilitador del proyecto ENT (5) se identificaron barreras para el desarrollo en Uruguay de la energía undimotriz. Algunas de dichas barreras son comunes a la energía geotérmica y la CSP, cuyas situaciones en el país fueron evaluadas en el proceso de priorización de la primera etapa del proyecto ENT (4). Dentro de las barreras identificadas para estas ERNC, y que podrían circunscribirse al ámbito de aplicación de la asistencia técnica del CTCN están las siguientes:

- *La conexión entre actores que favorecerían la nueva tecnología es débil, con partes interesadas dispersas.*
- *No se cuenta con planes y programas generales de investigación aplicada específicos vinculados al aprovechamiento de estas ERNC, a excepción de iniciativas académicas aisladas.*
- *Insuficiente conocimiento por parte de técnicos que deben evaluar los proyectos de estas ERNC ya sea desde el punto de vista técnico, ambiental o socio-económico.*
- *En general hay en la población una posición favorable hacia las energías renovables, pero es factible que se generen conflictos de interés con determinadas partes por el uso del recurso (pesca, navegación, turismo, recreación, etc.).*
- *Falta de conocimiento de la población en los múltiples beneficios de la energía undimotriz, así como también de sus potenciales impactos negativos para algunas actividades, lo que les impide tomar decisiones informadas.*
- *Información limitada en determinadas áreas de conocimiento para evaluar la instalación de un generador a escala real.*
- *Las energías renovables para generación eléctrica tienen actualmente una limitante para su expansión consecuencia de su variabilidad de mayor y menor frecuencia, que dificulta la gestión de la oferta – demanda.*
- *Dificultad de acceso a información técnica. Más allá de lo consignado en patentes, mucha información sobre aspectos críticos de la tecnología no está fácilmente disponible.*
- *No hay experiencia local a escala real en estas ERNC.*

La variabilidad de las ERNC determina la necesidad de un filtrado a dos escalas temporales, que en parte se reduce por la complementariedad de las distintas fuentes. La opción tecnológica para el filtrado mediante almacenamiento energético en sistemas de baterías está creciendo rápidamente en todo el mundo, pero enfrenta barreras para su desarrollo sostenible en Uruguay. Dichas barreras están vinculadas a las necesidades tecnológicas, de normativas específicas y de capacidades técnicas y organizacionales para una adecuada gestión de las baterías durante todo su ciclo de vida. Esto comprende desde el control de ingreso al país de las baterías, pasando por la evaluación de su desempeño en laboratorios de ensayo y de acuerdo con métodos estandarizados, hasta el procesamiento y disposición de baterías agotadas.

¹ «**Todo equipo, técnica, conocimiento práctico o destreza** necesarios para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse al cambio climático» (Informe Especial del IPCC. Cuestiones metodológicas y tecnológicas en la transferencia de tecnología, 2000)

Sectores:

Indicar los principales sectores relacionados con la solicitud:

- | | | | |
|--|---|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Zonas costeras | <input type="checkbox"/> Alerta temprana y evaluación ambiental | <input type="checkbox"/> Salud humana | <input type="checkbox"/> Infraestructura y planificación urbana |
| <input type="checkbox"/> Marítimo y recursos pesqueros | <input type="checkbox"/> Agua | <input type="checkbox"/> Agricultura | <input type="checkbox"/> Fijación de carbono |
| <input type="checkbox"/> Eficiencia energética | <input type="checkbox"/> Silvicultura | <input type="checkbox"/> Industria | <input checked="" type="checkbox"/> Energías renovables |
| <input type="checkbox"/> Transporte | <input type="checkbox"/> Gestión de residuos | | |

Añadir otros sectores que considere relevantes:

Catalizadores y enfoques transversales:

Indicar los principales catalizadores y enfoques transversales:

- | | | | |
|--|--|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Comunicación y sensibilización | <input checked="" type="checkbox"/> Aspectos económicos y toma de decisiones financieras | <input checked="" type="checkbox"/> Gobernanza y planificación | <input type="checkbox"/> Comunitarios |
| <input type="checkbox"/> Reducción del riesgo de desastres | <input type="checkbox"/> Ecosistemas y diversidad biológica | <input checked="" type="checkbox"/> Género | |

Asistencia técnica que se solicita (máximo una página):

El objetivo general de la asistencia técnica es generar un marco para la planificación a más largo plazo de las acciones que el país debería desarrollar en energía undimotriz, geotérmica y CSP. A través de dicha planificación se espera que el país adquiera en estas ERNC capacidades e información suficientes como para evaluar su incorporación futura a la matriz energética de Uruguay. Paralelamente, la planificación debe contemplar el desarrollo de capacidades locales necesarias para la incorporación del almacenamiento energético destinado al filtrado de las variabilidades temporales de generación de las ERNC.

Las actividades prioritarias a realizar por la asistencia técnica son las siguientes:

1. *Elaboración de una hoja de ruta nacional en energía geotérmica, para acondicionamiento térmico en sector residencia, industrial y comercial servicio.*
2. *Elaboración de una hoja de ruta nacional para el desarrollo de las tecnologías de almacenamiento energético.*
3. *Elaboración de un estudio de pre factibilidad técnica y económica sensible al género para la implementación de un proyecto piloto de acondicionamiento térmico residencial a escala pre-comercial.*

Las actividades menos prioritarias a realizar son:

4. *Elaboración de una hoja de ruta nacional en energía undimotriz.*

5. *Elaboración de una hoja de ruta nacional en CSP.*

Siguiendo la metodología Battelle (16, 17), la elaboración de las hojas de ruta podría desglosarse en las siguientes etapas:

Etapas 1 – Declaración de la Visión: define el objetivo principal para 2020-2050.

Etapas 2 – Análisis del Escenario Actual: evaluación de las capacidades actuales en términos de investigación en desarrollo y subyacente, proyectos demostrativos y de desarrollo, ambos con enfoque de género, centros e infraestructura de investigación y ensayo, redes nacionales e internacionales

Etapas 3 – Ruta y destino para la gestión del riesgo: debe considerar los desafíos asociados al despliegue de la tecnología (p.ej. capacidad para economía de escala), desafíos comerciales (en último término, la identificación de las políticas y marcos adecuados para poner la tecnología en camino a comercialización), desafíos técnicos (el principal foco en la estrategia de I+D) y principales brechas de género como desafíos para avanzar en la igualdad en cada sector involucrado.

Etapas 4 – diseño de piloto de implementación.

*Los **productos** de la asistencia técnica serían las correspondientes hojas de ruta nacionales, y el informe de pre factibilidad para el piloto de energía geotérmica, de acondicionamiento térmico residencial*

Cronograma previsto:

12 meses

Co-beneficios previstos en materia de género y en otros ámbitos como resultado de la asistencia técnica:

Se procurará que los hombres y las mujeres participen equitativamente en la toma de decisiones relacionadas con la elaboración de las hojas de ruta nacional para desarrollo de las ERNC seleccionadas. Además en los procesos de evaluación de las capacidades actuales, en términos de investigación en desarrollo y subyacente, y en los proyectos demostrativos y de desarrollo, se atenderán los asuntos de género: se identificará el balance de género en el sector y se propondrán medidas afirmativas de reducción de brechas a ser consideradas en el diseño del proyecto piloto.

, Como posibles indicadores se sugieren los propuestos por CTCN:

- *Número y porcentaje de mujeres y hombres que asisten a reuniones de planificación y consulta participativas para la elaboración de las hojas de ruta;*
- *Número de hombres y mujeres integrados en los equipos técnicos, proyectos demostrativos y de desarrollo; según profesión, nivel académico, cargos especialmente con foco en aquellos que implican puestos decisorios o de liderazgo en el proceso de planificación del desarrollo de las ERNC seleccionadas.*

La asistencia técnica definirá un camino para el desarrollo de ERNC con el objetivo primario de mitigar emisiones de GEI autóctonas, pero que tendrán otros co-beneficios económicos, ambientales, sociales y culturales y énfasis en igualdad de género. Entre los co-beneficios pueden mencionarse los siguientes: contribución a la soberanía energética por la reducción de la dependencia del petróleo, la disminución de costos en un escenario de precios crecientes de los combustibles fósiles, compensación de las fluctuaciones en la generación de energía eléctrica por complementariedad con otras energías renovables, la reducción de emisiones contaminantes asociadas a combustión en centrales térmicas y vehículos (sustituídos éstos por transporte eléctrico, el cual además reduce el ruido urbano), la potencial generación de puestos de trabajo por una industria energética nacional, sensible a las cuestiones de género y la contribución a generar en la población una cultura de desarrollo sostenible. El desarrollo de otras ERNC también officaría como una medida de adaptación, en la medida que reduciría el impacto de la variabilidad climática en la hidraulicidad.

Principales partes interesadas:

Partes interesadas	Función de apoyo en la ejecución de la asistencia técnica
Entidad Nacional Designada	<i>División de Cambio Climático, MVOTMA. Contraparte y nodo principal para la articulación interinstitucional a través de su rol coordinador del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático.</i>
Solicitante	<i>Dirección Nacional de Energía, MIEM. Líder del proyecto. Entidad central a cargo de preparar y ejecutar la política energética y sus directivas, sería el principal promotor institucional y también quien monitorearía y evaluaría el resultado de la AT. División de Cambio Climático, MVOTMA.</i>
Partes interesadas	
<ul style="list-style-type: none"> • UTE: <i>empresa pública de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, centraliza las competencias y aplicación de estándares técnicos en esta área; posible interesado en desarrollos en ERNC a mediano y largo plazo.</i> • IMFIA (FING, Udelar): <i>líder nacional en investigación aplicada sobre energía undimotriz dentro del Grupo de Trabajo sobre Energías Renovables (GTER), contraparte local de la cooperación internacional en el área tecnológica de esta energía.</i> • LES (FING, Udelar): <i>Laboratorio de Energía Solar, líder nacional en investigación aplicada sobre energía solar, contraparte local de la cooperación internacional en el área tecnológica de esta energía.</i> • ICG (FCIEN, Udelar): <i>Instituto de Ciencias Geológicas, área académica que concentra capacidades básicas para el desarrollo de la energía geotérmica, contraparte local de la cooperación internacional en el área tecnológica de esta energía.</i> • Núcleo Interdisciplinario de Ingeniería Electroquímica (FCIEN-FING, Udelar): <i>líder nacional en investigación en conversión electroquímica de energía, contraparte local de la cooperación internacional en el área tecnológica de almacenamiento de energía en baterías.</i> • IIE – IIMPI (FING, Udelar): <i>Institutos de Ingeniería Eléctrica e Instituto de Ingeniería Mecánica y Producción Industrial, áreas académicas con antecedentes recientes en un proyecto que evaluó el impacto de la expansión y eficiencia de las redes por la utilización de la capacidad de almacenamiento y generación distribuida de los autos eléctricos.</i> • DINAMA (MVOTMA): <i>responsable de otorgar la autorización ambiental previa y de operación a proyectos de generación de energía, así como de dar seguimiento a su impacto a través del control de su desempeño ambiental, emisiones y de la calidad ambiental del entorno.</i> •-DINAGUA (MVOTMA): <i>tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de los habitantes y asegurar el uso sustentable de los recursos hídricos del país, mediante la formulación de políticas nacionales de aguas y saneamiento, contemplando la participación de los diversos actores involucrados y la coordinación con las restantes políticas públicas.</i> • DINARA (MGAP): <i>responsable del aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros, y de dar su visión sobre el impacto de la energía undimotriz en dichos recursos.</i> • DINAMIGE (MIEM): <i>responsable del aprovechamiento sostenible de los recursos geológicos y de la evaluación y conservación de los recursos hídricos subterráneos, así como de dar su visión sobre el</i> 	

impacto de la energía geotérmica en dichos recursos.

- *DINOT (MVOTMA): responsable de conducir las acciones pertinentes para la coordinación y cooperación entre las instituciones públicas, nacionales, departamentales y locales, relativas a los procesos de planificación y ordenamiento ambiental del territorio, en todas sus escalas territoriales.*

- *CEREGAS : Articula las capacidades nacionales y regionales a nivel público y/o privado para la gestión sustentable de acuíferos y la protección del recurso hídrico bajo un enfoque integral que contemple los aspectos ambientales, económicos y sociales, en consonancia con los compromisos internacionales asumidos por el país y la región en materia de desarrollo sostenible.*

- *CURE (UdelaR): centro nacional de investigación en la zona de potencial desarrollo de la energía undimotriz, aportaría generando conocimiento acerca de los impactos socioeconómicos y en el medio biofísico marino donde se instalen generadores.*

- *Intendencias de Rocha y Maldonado: gobiernos departamentales en las zonas con mayor potencial undimotriz, que junto con el tercer nivel de gobernanza de los municipios tendrían que armonizar sus políticas locales con las nacionales.*

- *Intendencias de Paysandú, Salto y Artigas: gobiernos departamentales en las zonas con mayor potencial solar y geotérmico, que junto con el tercer nivel de gobernanza de los municipios tendrían que armonizar sus políticas locales con las nacionales.*

- *MINTUR: responsable de las políticas de turismo, aportaría su visión sobre el impacto del desarrollo undimotriz y geotérmico en algunas de las zonas más valoradas del país para el turismo.*

- *ANCAP: empresa estatal responsable del abastecimiento de combustibles, con decenas de alianzas y cooperaciones con institutos y centros de investigación, tanto nacionales como internacionales. En su División Ingeniería y Mantenimiento cuenta con experiencia en construcciones marinas aplicable a energía undimotriz, en tanto el área de Producción y Exploración viene recolectando en la prospección de hidrocarburos del norte del país información esencial para evaluar el potencial de energía geotérmica.*

- *Armada Nacional (en particular el SOHMA) y ANP: organismos públicos vinculados a las actividades marítimas, que podrían intervenir en el proceso de autorización de las instalaciones de energía undimotriz, así como cooperar en su desarrollo a través de soporte técnico y logístico.*

- *Mesa Solar: espacio multisectorial para la promoción de la energía solar en el Uruguay, integrada por ONGs, Organismos Públicos vinculados con la temática, Universidades Públicas y Privadas, Organizaciones Gremiales Profesionales, Institutos Técnicos, Asociaciones Empresariales y Consultores*

- *ONGs vinculadas a temas ambientales, o que por sus actividades podrían verse afectados por el desarrollo de determinados proyectos de energías renovables (p.ej. asociaciones de surfistas, pescadores artesanales, operadores turísticos, etc.)*

- *Representantes del sector privado que podrían estar interesados en ser proveedores de suministros y servicios para el desarrollo de una industria local vinculada a las ERNC (p.ej. Cluster Naval del Uruguay, Cámara de la Industrias Navales, Cámara Solar, etc.) o para las baterías (p.ej. fabricantes de vehículos eléctricos)*

- *Mesa Interinstitucional de Mujeres en Ciencia, Tecnología e Innovación, Cuyo objetivo es contribuir a la visibilización sobre la subrepresentación de las mujeres en el ámbito educativo y laboral que nuclea los aprendizajes y las posibilidades de desarrollar capacidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEM) y la generación de propuestas, en diferentes planos y dirigidas hacia diversos*

actores, para revertir esta situación.

Armonización con las prioridades nacionales (máximo 2000 caracteres, espacios incluidos):

En los fragmentos transcritos de los documentos de referencia se evidencia que la asistencia técnica solicitada está completamente alineada con las prioridades nacionales referidas a la promoción de energías renovables, y en particular las ERNC.

Documento de referencia (indicar la fecha del documento)	Fragmento (indicar el capítulo, la página, etc.).
Contribución Determinada a Nivel Nacional (2) (03/11/2017)	<p><i>Además de las medidas que favorecen la incorporación de energías renovables, Uruguay contribuirá a la reducción de emisiones mediante la implementación de medidas que promueven la eficiencia energética, tanto a nivel residencial, como industrial y en el transporte. ... Este contexto habilita a Uruguay a contribuir a 2025 con un objetivo de mitigación incondicional de reducción de la intensidad (emisiones de CO₂ por unidad de PBI) de un 24% respecto a los valores de 1990. Así como también permite aspirar a un objetivo de mitigación condicional a medios de implementación adicionales y específicos a 2025 de 29% (pág. 7).</i></p> <p><i>En el listado de las principales medidas a ser implementadas que aportan al logro de los objetivos de mitigación de Uruguay condicionales a medios de implementación adicionales específicos se encuentra: Introducción de tecnología de acumulación eléctrica, incluyendo sistemas de acumulación y bombeo: 300 MW instalados a 2025... (pág. 13).</i></p>
Evaluación de las necesidades de tecnología (4) (5) (6) (set-2015 a nov-2017)	<p><i>La priorización del sub-sector energías renovables, y en particular las tecnologías de ERNC undimotriz, geotérmica y CSP, surgen como resultado de la primera etapa del proyecto ENT (Ref. 4, Capítulo 5). El Plan de Acción Tecnológica (Ref. 6) se centró exclusivamente en energía undimotriz, planteando como Idea de Proyecto la elaboración de una hoja de ruta para energía undimotriz y un estudio de prefactibilidad para un generador piloto (Ref. 6, Capítulo 3).</i></p>
Política Nacional de Cambio Climático (1) (27/04/2017)	<p><i>Apoyar los lineamientos de las políticas que tengan relación con el cambio y la variabilidad climática, entre estas de la Política Energética (Ref. 1, Párrafo 3, Línea de Acción iii, pág. 5)</i></p> <p><i>Fortalecer las capacidades de I+D e innovación en temáticas abordadas por esta Política, de las instituciones públicas y privadas, ya sea mediante asistencia técnica, financiamiento, y/o instrumentos normativos y de gestión que así lo promuevan (Ref. 1, Párrafo 6, Línea de Acción i, pág. 8).</i></p> <p><i>Promover estrategias que permitan mantener la participación de las energías renovables en la matriz energética eléctrica, en particular mediante la incorporación de sistemas de almacenamiento de energía en la gestión de fuentes de potencia variable. Profundizar la participación de energías renovables y otras fuentes limpias en la matriz energética.(Ref. 1, Párrafo 18, Líneas de Acción i y ii, pág. 15)</i></p>
Política Energética 2005-2030 (3) (2008)	<p><i>Diversificación de la matriz energética, tanto de fuentes como de proveedores, procurando reducir costos, disminuir la dependencia del petróleo y buscando fomentar la participación de fuentes energéticas</i></p>

	<p><i>autóctonas, en particular las renovables (Objetivo General del Eje de la Oferta, pág. 5)</i></p> <p><i>Se impulsará la introducción de aquellas formas de energía que no necesitan subsidios, aunque se ensayarán también, a través de experiencias piloto acotadas, otras formas de aprovechamiento energético renovable. (Objetivo particular del Eje de la Oferta #3, pág. 5)</i></p> <p><i>Mantener un trabajo permanente de prospectiva tecnológica de manera que el país se encuentre preparado para incorporar nuevas formas de energía (...undimotriz, la geotérmica y la solar de concentración) (Objetivo particular del Eje de la Oferta #9, pág.6)</i></p> <p><i>El país ha desarrollado planes piloto mediante el uso de nuevas fuentes de energía y/o tecnologías en desarrollo (Metas al 2020, pág. 9)</i></p> <p><i>Definir un cronograma tentativo de incorporación de generación eléctrica para el corto, el mediano y el largo plazo, incluyendo metas para cada una de las fuentes, y considerando la demanda de nuevos emprendimientos productivos electrointensivos (Líneas de Acción #10 y 11)</i></p> <p><i>Profundizar el trabajo de prospectiva energética y tecnológica, para planificar adecuadamente la introducción de nuevas alternativas energéticas para el largo plazo (Línea de Acción #25)</i></p>
<p>Reporte Nacional Voluntario relativo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (8) (2017)</p>	<p><i>Para el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) Uruguay plantea de aquí a 2030 modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles (Meta 9.4, pág. 175) A pesar del importante incremento del PIB en la segunda mitad de la década del 2000, las emisiones descendieron de 0,16 en el año 2000 a 0,09 en 2015. La AT continúa la línea de la industrialización sostenible en base a la reducción de emisiones de GEI, y se enmarca en un proceso que aporta a superar los desafíos de promover la I+D en procesos productivos, en este caso energéticos.</i></p>
<p>Cuarta Comunicación Nacional a la COP en la CMNUCC (7) (2016)</p>	<p><i>A su vez, se está analizando la alternativa de contar con un parque automotor eléctrico con estrategias de almacenamiento de la carga de sus baterías y devolución de parte de su carga en los momentos de mayor demanda. El país requiere apoyo para continuar analizando estas posibilidades, tanto desde el punto de vista tecnológico como regulatorio. (Sección 5.1 Obstáculos, vacíos y necesidades financieras, tecnológicas y de Capacidades, pág. 123)</i></p>
<p>Estrategia Nacional de Igualdad de Género (ENIG) (del Consejo Nacional de Género)</p>	<p><i>La ENIG aprobada por el Consejo Nacional de Género establece en la línea estratégica vinculada al cambio climático, promover oportunidades de reducción de brechas de género en procesos productivos y económicos tendientes a la mitigación de emisiones de gases efecto invernadero e integrar la perspectiva de género en la generación de conocimiento sobre el cambio climático (ENIG, 2017)</i></p>

Desarrollo de la solicitud (máximo 2000 caracteres, espacios incluidos):

Esta solicitud es iniciada por la DCC, en acuerdo con la DNE, una vez finalizado el proyecto de ENT en noviembre de 2017, que llevó a la priorización de Sectores, Subsectores y Tecnologías para adaptación y mitigación.

El proyecto ENT tuvo una extensión de tres años donde se realizaron diversos talleres y consultas, mediante el uso de una metodología participativa, involucrando a las partes interesadas más importantes, con representantes de los sectores públicos y privados. Cabe mencionar que este proceso fue sinérgico con la elaboración de la PNCC y la redacción de la iNDC y primera NDC.

La DCC del MVOTMA fue el coordinador nacional de ENT y lideró también los otros procesos de elaboración de PNCC, iNDC y NDC con la activa participación de DNE.

Durante el proceso de ENT la priorización de tecnologías para mitigación llevó a centrar la atención en 4 sectores (Agropecuaria, Energías e Industria, Transporte y Residuos). Dentro del Sector Energías e Industria se priorizó el Subsector Energías Renovables, estudiándose las ERNC (undimotriz, geotermia, solar de concentración).

Las discusiones llevadas a cabo acerca de dicho Sector de Energías e Industria fueron lideradas por la DNE y la DCC, y con la participación de todas las partes interesadas correspondientes.

En acuerdo con la DNE se consideró como muy importante continuar profundizando el conocimiento en estas ERNC, en las cuales el Uruguay no tiene mayor experiencia. Sin embargo, existen estudios iniciales en el país acerca de las ERNC mencionadas, realizadas por FING y DINAMIGE, que permiten considerar la realización de una Hoja de Ruta a los efectos de trazar futuras actividades en estos temas y contribuir al cumplimiento de las políticas y los compromisos asumidos por el país. El almacenamiento de energía a partir de dichas ERNC aparecen como un complemento lógico por su variabilidad característica.

Por el momento la temática delineada en este formulario no será presentada al FVC. Sin embargo, pueden existir sinergias con algunas iniciativas relacionadas con el transporte eléctrico actualmente en preparación. Por lo tanto, es posible que en un futuro pueda incluirse lo tratado en la presente propuesta en una solicitud ante el FVC.

Documentos de antecedentes y otra información relevante para la solicitud:

Lista de Acrónimos Siglas y Abreviaciones

ANCAP – Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland
ANII – Agencia Nacional de Investigación e Innovación
ANP – Administración Nacional de Puertos
BEN – Balance Energético Nacional
CEREGAS- Centro Regional para la Gestión de Aguas Subterráneas.
CMNUCC – Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
COP – Conferencia de las Partes
CSP – Concentrated Solar Power
CURE – Centro Universitario Regional del Este de la Udelar
DINAGUA (MVOTMA): Dirección Nacional de Aguas.
DCC – División de Cambio Climático del MVOTMA
DINAMA – Dirección Nacional de Medio Ambiente del MVOTMA
DINAMIGE – Dirección Nacional de Minería y Geología del MIEM
DINARA – Dirección Nacional de Recursos Acuáticos del MGAP
DINOT – Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial del MVOTMA
DNE – Dirección Nacional de Energía del MIEM
ENT – Evaluación de Necesidades Tecnológicas
ERNC – Energías Renovables No Convencionales
FCIEN – Facultad de Ciencias de la Udelar
FING – Facultad de Ingeniería de la Udelar
FSE – Fondo Sectorial de Energía
GNA – Gabinete Nacional Ambiental
GTP_{100_AR5} – Potencial de Cambio de Temperatura Global en 100 años (5to Informe de Evaluación)
GWP_{100_AR2} – Potencial de Calentamiento Global en 100 años (2do Informe de Evaluación)
ICG – Instituto de Ciencias Geológicas de FCIEN
IIE – Instituto de Ingeniería Eléctrica de FING
IIMPI – Instituto de Ingeniería Mecánica y Procesos Industriales de FING
IMFIA – Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental de FING
LES – Laboratorio de Energía Solar de la Udelar
MIEM – Ministerio de Industria, Energía y Minería
MINTUR – Ministerio de Turismo
MGAP – Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
MVOTMA – Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
ODS – Objetivos del Desarrollo Sostenible
OPP – Oficina de Planeamiento y Presupuesto
PAT – Plan de Acción Tecnológica
PIB – Producto Bruto Interno
SNA – Sistema Nacional Ambiental
SNRCC – Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático
SOHMA – Servicio Oceanográfico, Hidrográfico y Meteorológico de la Armada
Udelar – Universidad de la República Oriental del Uruguay
UKERC – United Kingdom Energy Research Centre
UNIT – Instituto Uruguayo de Normas Técnicas
UTE – Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas

Documentos con prioridades nacionales

1. **SNA, GNA, SNRCC (2017a).** *Política Nacional de Cambio Climático. Rep. Oriental del Uruguay.*
http://www.mvotma.gub.uy/images/Pol%C3%ADtica_Nacional_de_Cambio_Clim%C3%A1tico_uv.pdf
2. **SNA, GNA, SNRCC (2017b).** *Primera Contribución Determinada a nivel Nacional al Acuerdo de París – República Oriental del Uruguay.*
http://www4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/Uruguay%20First/Uruguay_Primera%20Contribuci%C3%B3n%20Determinada%20a%20nivel%20Nacional.pdf
3. **MIEM, DNE (2008).** *Política Energética 2005-2030.*
<http://www.dne.gub.uy/documents/49872/0/Pol%C3%ADtica%20energ%C3%A9tica%202005-2030?version=1.0&t=1378917147456>
4. **MVOTMA, SNRCC (2016a).** *Uruguay – Informe de Evaluación de Necesidades Tecnológicas para la Mitigación al Cambio Climático. Montevideo, junio de 2016.*
http://database.tech-action.org/media/k2/attachments/ENT_para_Mitigacion_en_Uruguayfinallogosms.pdf
5. **MVOTMA, SNRCC (2017a).** *Uruguay – Análisis de Barreras y Marco Facilitador para la Transferencia y Difusión de Tecnologías de Mitigación. Montevideo, enero de 2017.*
http://database.tech-action.org/media/k2/attachments/Entregable_2_-BAEF_mitigacionfinal.pdf
6. **MVOTMA, SNRCC (2017b).** *Uruguay – Plan de Acción Tecnológico e Ideas de Proyecto para Tecnologías de Mitigación. Montevideo, noviembre de 2017.*
http://database.tech-action.org/media/k2/attachments/TAP_Mitig_Uruguay.pdf
7. **MVOTMA, SNRCC (2017c).** *Segundo Informe Bienal de Actualización a la Conferencia de las partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.*
http://unfccc.int/national_reports/non-annex_i_natcom/reporting_on_climate_change/items/8722.php
8. **Presidencia (2017).** *Objetivos de Desarrollo Sostenible - Informe Nacional Voluntario 2017.*
https://www.opp.gub.uy/images/OPP_informe_completo_digitalUV.pdf

Otros antecedentes e información relevante para la solicitud

9. **MIEM, DNE (2016).** *Libro Balance Energético Nacional - Serie Histórica 1965 - 2015.*
<http://www.dne.gub.uy/-/balance-energetico-nacion-1>
10. **Alonso Hauser, R. (2012).** *Evaluación del Potencial Undimotriz de Uruguay. Tesis de Maestría en Mecánica de Fluidos Aplicada. IMFIA - Facultad de Ingeniería - UdelaR. Tutor: Dr. Ing. Luis Teixeira. Co-Tutor: Dr. Ing. Sebastián Solari. Noviembre 2012. Montevideo, Uruguay.*
<https://www.fing.edu.uy/biblio/evaluaci%C3%B3n-del-potencial-undimotriz-de-uruguay>
11. **Cernuschi, F. (2014).** *Energía geotérmica: potenciales aplicaciones para la diversificación de la matriz energética de Uruguay. Revista de la Sociedad Uruguaya de Geología N°19, 1-14.*
<http://www.federicocernuschi.com/2015/06/02/energia-geotermica-potenciales-aplicaciones-para-la-diversificacion-de-la-matriz-energetica-de-uruguay/>
12. **MIEM, DNE** Información proporcionada por DNE en entrevista.
13. **MIEM, DNE** Información proporcionada por DNE en entrevista.

14. **Ruben Chaer, R.; Gurin, M.; Cornalino, E.; Draper, M.; Terra, R.; Abal, G. y Alonso, R. (2014).** *Complementariedad de las Energías Renovables en Uruguay y valorización de proyectos para el filtrado de su variabilidad. Reporte Final. Ref.: INE /ENE/RG-T1886-SN5. Montevideo, Uruguay. Setiembre 2014.* <https://iie.fing.edu.uy/publicaciones/2014/CGCDTAA14/CGCDTAA14.pdf>
15. **FING (2012).** *Hacia un Transporte Automotor Racional y Eficiente: Autos Híbridos y Eléctricos.* Montevideo, Uruguay. [https://iie.fing.edu.uy/publicaciones/2012/CVOEGSSECTCPZCTHBFCH/Informe%20final_Autos%20H%20y%20E_20121130%20\(1\).pdf](https://iie.fing.edu.uy/publicaciones/2012/CVOEGSSECTCPZCTHBFCH/Informe%20final_Autos%20H%20y%20E_20121130%20(1).pdf)
16. **Collins, J. W. and Pincock, L. (2010).** *Technology Development Roadmaps – A Systematic Approach to Maturing Needed Technologies. INCOSE International Symposium, 20: 2397–2405.* <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.2334-5837.2010.tb01170.x/abstract>
17. **UKERC, University of Edinburgh (2008).** *Marine (Wave and Tidal Current) Renewable Energy Technology Roadmap. Summary Report.* http://ukerc.rl.ac.uk/Roadmaps/Marine/Tech_roadmap_summary%20HJMWM.pdf

OPCIONAL: Vínculos con el Programa de Apoyo a la Preparación del Fondo Verde para el Clima (FVC).

El CTCN colabora con el FVC con miras a facilitar el acceso a tecnologías ambientalmente racionales que hagan frente al cambio climático y sus efectos. Esta colaboración incluye brindar el apoyo directo a la preparación a los países a través de las autoridades nacionales designadas del FVC. Tales medidas son acordes con las directrices de la Junta del FVC (Decisión B.14/02) y de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en especial las contenidas en los párrafos 4 y 7 del documento 14/CP.22, que trata sobre los Vínculos entre el Mecanismo Tecnológico y el Mecanismo Financiero de la Convención².

Así pues, algunos de los servicios de asistencia técnica del CTCN emplean los fondos para la preparación del FVC, a los que se accede a través de las autoridades nacionales designadas. Todas las solicitudes de ayuda al FVC, incluido el monto de la ayuda que se facilite, están sujetas a las condiciones del FVC y deben elaborarse conjuntamente con la AND correspondiente.

Indicar si la AND ha determinado de forma preliminar que esta solicitud es admisible con miras a la obtención de apoyo a la preparación del FVC.

Participación inicial: La AND del FVC del país solicitante ha tomado parte en el diseño de la presente solicitud y participará en el proceso posterior conducente a un acuerdo oficial para acceder al apoyo a la preparación del FVC.

Participación avanzada (recomendada): La AND del FVC del país solicitante ha participado directamente en el diseño de la presente solicitud, de la que es cofirmante. Su firma indica que existe un acuerdo provisional para emplear los fondos nacionales para la preparación en apoyo de la

² Véase https://unfccc.int/files/meetings/marrakech_nov_2016/application/pdf/auv_cop22_i8b_tm_fm.pdf o en español: <http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/spa/10a02s.pdf>

implementación de la asistencia técnica.

Nombre de la autoridad nacional designada:

Fecha:

Firma:

Seguimiento e impacto de la asistencia:

Al firmar esta solicitud, afirmo que el país cuenta con procesos para monitorear y evaluar la asistencia técnica proporcionada por el CTCN. Entiendo que estos procesos serán identificados explícitamente en el Plan de Respuesta del CTCN y que serán utilizados en el país para dar seguimiento a la implementación de la asistencia técnica, según los procedimientos habituales del CTCN.

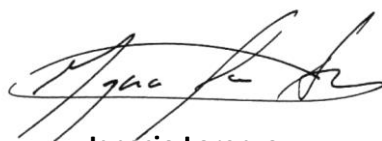
Firma:

Nombre de la Entidad Nacional Designada:

**División de Cambio Climático (DCC)-
Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente**

Fecha: 25/07/2018

Firma:



Ignacio Lorenzo
Director de Cambio Climático
Punto Focal ante el CTCN

UNA VEZ COMPLETADO, EL FORMULARIO DEBERÁ ENVIARSE A CTCN@UNEP.ORG.

El equipo del CTCN está a su disposición para resolver todas sus dudas y guiarle a través del proceso de solicitud.