

Curso:

Liderazgo climático:
de los compromisos a la acción

Módulo 3:

Innovación climática

Guía docente y didáctica



Curso:
Liderazgo climático:
de los compromisos a la acción

Módulo 3: Innovación climática

Guía docente y didáctica

Autor:
Freddy Fuertes¹

Revisión:
Yolanda Rojas
Andrea Carrión
Paula Ellinger

Diagramación:
Marco Yamba

FLACSO Ecuador
Fundación AVINA
2021

Este módulo es parte del curso Liderazgo climático: de los compromisos a la acción desarrollado en el marco del proyecto "Global Cooperation for Climate Action: Southern engagement with climate negotiations and commitments 2020-2023" ejecutado por la Fundación Avina, con el apoyo de Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-Sede Ecuador y la Universidad de Naciones Unidas, gracias al financiamiento de International Development Research Center (IDRC) de Canadá.

Las ideas o planteamientos contenidos en la presente edición son responsabilidad de sus autores y no representan necesariamente la posición institucional de la Fundación AVINA, de FLACSO Ecuador, de IDRC o su Junta de Gobernadores.

1 Candidato a Magister de Ciencias en Tecnología y Desarrollo Global por la Arizona State University (EEUU), Máster en Dirección de Empresas Internacionales por la Universidad Autónoma de Barcelona (España) y Especialista en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades por FLACSO Ecuador.

Índice

UNIDAD 1. Estructura y mecanismos de innovación climática	6
Sesión 1: Conceptualización, sistema y políticas de innovación climática	8
Sesión 2: Necesidades tecnológicas y potencial de innovación climática	17
UNIDAD 2. Selección de tecnologías del clima.....	24
Sesión 3: Tecnologías de adaptación y mitigación.....	26
Sesión 4: Identificación y priorización de opciones de tecnologías climáticas.....	37
UNIDAD 3. Creación de condiciones para innovación climática.....	47
Sesión 5: Análisis de barreras e identificación de medidas.....	49
Sesión 6: Entorno habilitante para la innovación climática	55
UNIDAD 4. Diseño de la estrategia de innovación climática.....	69
Sesión 7: Innovación tecnológica, género y justicia climática	61
Sesión 8: Herramientas digitales para el monitoreo y reporte.....	66
Bibliografía.....	72
Siglas y acrónimos	74

Resultados del módulo



Descripción del módulo


El módulo 3: Innovación Climática está dirigido a líderes, emprendedores y agentes de cambio con interés en ampliar su conocimiento y capacidades para mejorar la acción climática en países del sur global y su involucramiento con el ciclo de ambición del Acuerdo de París. El objetivo del módulo es desarrollar las capacidades de los participantes en la selección y priorización de las opciones tecnológicas o diseño de mecanismos que sirvan de base para el desarrollo de soluciones climáticas integrales, inclusivas e innovadoras.









Mediante la aplicación de conocimientos, metodologías y técnicas para el diseño de medidas que puedan superar las barreras que impiden la adopción de tecnologías climáticas y de esta manera crear las condiciones para un entorno habilitante, que facilite la formulación de una estrategia de innovación climática para la resolución de las problemáticas climáticas locales y la promoción del desarrollo sostenible. El módulo puede ser desarrollado con el acompañamiento de un docente-tutor y de forma autónoma siguiendo la estructura presentada en esta guía.



Competencias clave

Epistemológica – Conocimiento	Conoce y comprende los enfoques teórico-prácticos relacionados con el proceso de evaluación de necesidades de tecnologías del clima (ENT) para impulsar la innovación climática.
Praxiológicas – Aplicación	Aplica los enfoques, métodos, habilidades y conocimientos basados en el proceso de evaluación de necesidades de tecnologías del clima para el diseño de una estrategia de innovación climática que identifique y seleccione las tecnologías idóneas y que pueda desarrollar medidas que superen las barreras para su adopción.
Axiológicas – Valorativas	Muestra aptitudes para el diseño de estrategias de innovación climática que resuelvan la problemática de cambio climático identificada en el contexto local.

 Tarea final	
Objetivo	Desarrollar la ficha de Estrategia de Innovación Climática donde se presentarán de manera resumida los resultados de los ejercicios de clase y las tareas de consulta de cada una de las ocho sesiones, con la información del análisis del potencial de innovación, la tecnología climática priorizada, el análisis de barreras y el desarrollo de medidas para crear un entorno habilitante que facilite la implementación de la propuesta de solución climática.
Consigna	Complete los espacios en blanco de la ficha Estrategia de Innovación Climática que corresponde al archivo de cálculo en formato Excel del documento: "M3_Herramientas de Aprendizaje", con la información desarrollada durante las sesiones del Módulo 3, mismas que se encuentran en las diferentes hojas de cálculo del documento mencionado.
Herramientas	Abra el documento adjunto a la Guía Docente con el nombre "M3_Herramientas de Aprendizaje" en archivo Excel y luego diríjase a la hoja de cálculo con el nombre: Estrategia Innovación Climática y complete el formulario con las opciones que mejor se ajustan a su propuesta de solución climática.
Tiempo	La ficha se puede ir elaborando durante el desarrollo de las sesiones y presentarla una semana después de finalizar el módulo.
Ejemplo	A continuación, se presenta el formato de la ficha para elaborar la estrategia de innovación climática:

Descripción del módulo		Objetivos específicos	
Objetivo general		Actividades	
Competencias		Actividad de aprendizaje	
Tarea final		Material de apoyo	

Mientras trabaja en este módulo, notará el uso frecuente de iconos. Estos iconos sirven para "señalar" una parte particular de texto, una tarea o cambio de actividad; se han incluido para ayudarle con el proceso de aprendizaje. Le sugerimos que se familiarice con ellos y su significado antes de comenzar su estudio.

UNIDAD 1.

Estructura y mecanismos de innovación climática



Introducción

En esta unidad, se revisan los conceptos generales sobre innovación climática, cómo se compone un sistema nacional de innovación climática, donde se analizan los pasos para desarrollar un sistema de innovación y las barreras que limitan el potencial de innovación. También, se revisa el rol de las políticas públicas para impulsar los procesos de innovación climática.



Objetivos específicos

- Conocer los conceptos generales, estructura y mecanismos de innovación climática.
- Identificar cómo funciona el Mecanismo Tecnológico de la CMNUCC y las etapas del proceso de evaluación de necesidades de tecnología (TNA).
- Analizar el potencial de la innovación climática para incidir en los ejes de la sostenibilidad y fomentar el cambio de paradigma para un desarrollo resiliente y bajo en emisiones.



Actividades del participante

- Descargue las lecturas obligatorias y explore los contenidos antes de la sesión.
- Revise la grabación de la temática, prepare preguntas y aportes para la sesión.
- Realice las actividades de aprendizaje propuestas.
- Participe en el foro.



Competencias clave

Epistemológicas –
Conocimiento

Conoce el concepto y las generalidades sobre innovación climática y cuál es la estructura de un sistema nacional para innovación climática e identifica las etapas del proceso de evaluación de necesidades para innovación climática.

Praxiológicas –
Aplicación

Analiza el potencial de innovación o adopción de tecnología para incidir en los ejes de sostenibilidad y fomentar el cambio de paradigma.

Axiológicas –
Valorativas

Muestra aptitudes para identificar el potencial de la innovación climática para resolver una problemática de sostenibilidad.

Sesión 1: Conceptualización, sistema y políticas de innovación climática

1. 1. Introducción

El objetivo para el año 2050 es promover mundo carbono neutro (net zero world), esto es uno de los aspectos clave que se busca con la implementación del Acuerdo de París y que solo puede lograrse mediante una combinación entre la adopción de tecnología de punta con el desarrollo de innovación. En ese sentido, Dinara Gershinkova, presidenta del Comité Ejecutivo de Tecnología (TEC) mencionó que: “la innovación tecnológica es un acelerador básico y un potenciador de los esfuerzos para implementar acciones climáticas nacionales y alcanzar los objetivos del Acuerdo de París” (UNFCCC 2019).

1.2 Contenido

1.2.1. Conceptualización de innovación climática

Definición de Innovación climática

Por lo general se tiende a confundir a la invención con la innovación debido a que se utilizan como sinónimos y en circunstancias similares. Sin embargo, la invención corresponde a la creación de ideas, procesos o productos totalmente nuevos e inexistentes pero que no necesariamente se pueden ajustar a las necesidades colectivas. Mientras que, la innovación es el desarrollo de nuevos procesos o productos que están orientados a satisfacer necesidades colectivas (Rubin 2011).

En otras palabras, la innovación climática es una forma nueva, eficiente y mejorada de desarrollar acciones, diseñar políticas, implementar mecanismos o adoptar soluciones tecnológicas que se ajustan a las necesidades y condiciones del entorno y que se enfoca por una parte en la reducción de emisiones de GEI para promover comunidades sostenibles bajas en carbono; y, por otra parte, en incrementar la resiliencia de las personas, infraestructuras y ecosistemas que pueden ser afectados por impactos del clima.

Tecnología Climática

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC 2000) define tecnología como “una pieza de equipamiento, técnica, conocimiento práctico, o habilidades para ejecutar una actividad particular” y se pueden distinguir tres tipos de tecnologías (Haselip, y otros 2019):

1. Hardware: es el componente tangible como el equipamiento o productos,
2. Software: son los procesos asociados al uso o producción de hardware, mismo que se refiere al know-how (cómo hacerlo), experiencias y prácticas,
3. Orgware: se refiere al marco institucional u organizacional que está inmerso en el proceso de adopción o difusión de una tecnología (Haselip, y otros 2019, 7).

Mecanismo de innovación

Un mecanismo de innovación puede ser cualquier herramienta que favorezca el desarrollo de la innovación climática. Como, por ejemplo, un programa de educación sobre cambio climático, una política para fomentar procesos para la innovación y la acción climática, o inclusive una práctica conocida como un saber ancestral cuya aplicación se realiza de manera diferente e innovadora considerando las condiciones del entorno y el contexto local.

El proceso de cambio tecnológico

El proceso de cambio tecnológico tiene cuatro etapas que no necesariamente son secuenciales. Se puede partir de la invención que corresponde a la creación de nuevos conocimientos o prototipos que eran inexistentes y es donde se apoya en buena medida de la investigación y desarrollo (I+D) para desarrollar investigación básica y aplicada. La segunda etapa es la innovación que corresponde a la creación de Procesos o Productos Comerciales nuevos o mejorados. Luego viene la adopción que se refiere a la implantación o uso inicial de la tecnología. Finalmente, en la etapa de difusión se hace el uso generalizado de la tecnología (Rubin 2011). En la siguiente figura se observa el proceso:

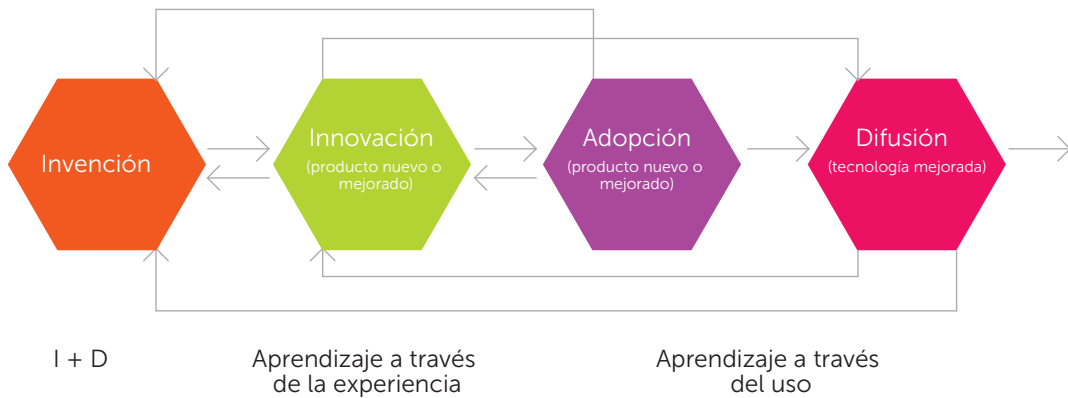


Figura 1. Proceso de cambio tecnológico

Fuente: (Rubin 2011)

Esquema para impulsar la innovación climática

El plano está representado por el desarrollo tecnológico en el eje "X" y por el tipo de modelo de negocio en el eje "y". Los cuadrantes inferiores relacionados a "Reingeniería" y "Reinicio" que contribuyen a la transformación del sistema hacia un modelo bajo en carbono;

mientras que los cuadrantes en la parte superior donde se crean nuevos mercados o nuevos modelos de negocio contribuyen al impulso innovador es decir a la introducción o adopción de tecnologías disruptivas para reducir, evitar, compensar y capturar emisiones de GEI (Chandaria, y otros 2021).



Figura 2. Esquema para un Sistema de Innovación Climática

Fuente: (Chandaria, y otros 2021)

En la gráfica se puede apreciar que el cuadrante superior derecho es en el cual se concentra el potencial para desarrollar innovación para soluciones climáticas y esto ocurre cuando se identifican necesidades que generan nuevas cadenas de valor y por ende se crean nuevos modelos de negocio por proveedores de soluciones que principalmente son emprendedores y el sector privado quienes aprovechan esas oportunidades para generar mayores ingresos o porque tienen la necesidad

de competir y sobrevivir en el mercado. En cambio, el cuadrante inferior izquierdo es adecuado para el desarrollo de innovación para minimizar el riesgo climático; esto ocurre cuando la innovación se basa en modelos de negocio y cadenas de valor existentes y donde los mayores emisores que son principalmente industrias que tienen la necesidad de desarrollar tecnologías para optimizar costes y reducir los potenciales riesgos e impactos climáticos que pueden afectar a su sector.

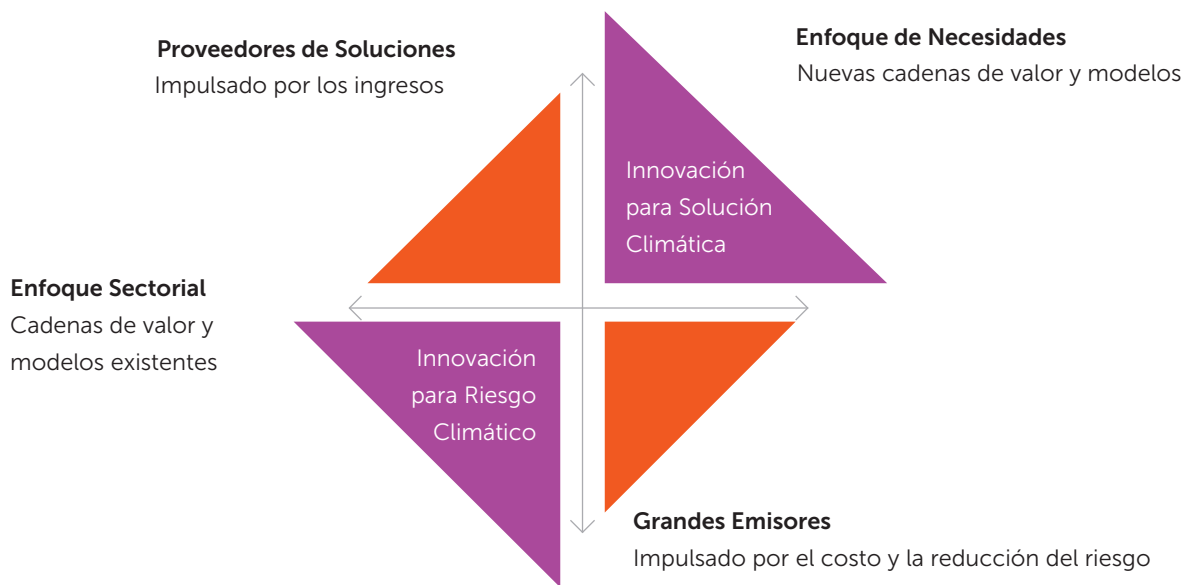


Figura 3. La innovación climática puede contribuir con los objetivos globales y generar valor
 Fuente: (Chandaria, y otros 2021)

1.2.2. Estructura del sistema de innovación climática

Modelo de un Sistema Nacional de Innovación

El modelo conceptualiza las interacciones entre los diferentes actores para promover un Sistema Nacional de Innovación, así lo planteó el profesor Lee Branstetter de la Universidad Carnegie Mellon en Pittsburgh, Estados Unidos;

durante un taller organizado por el TEC en el año 2014. Como se observa en la gráfica, un sistema de innovación a nivel nacional debe considerar las necesidades de productores y consumidores de tecnología que debe ser atendida por las "Empresas" y la "Academia" bajo la regulación y promoción de las instituciones hacedoras de política pública que son parte del gobierno central, que a su vez deben establecer una estructura adecuada para que la innovación cuente con un escenario propicio para su desarrollo.

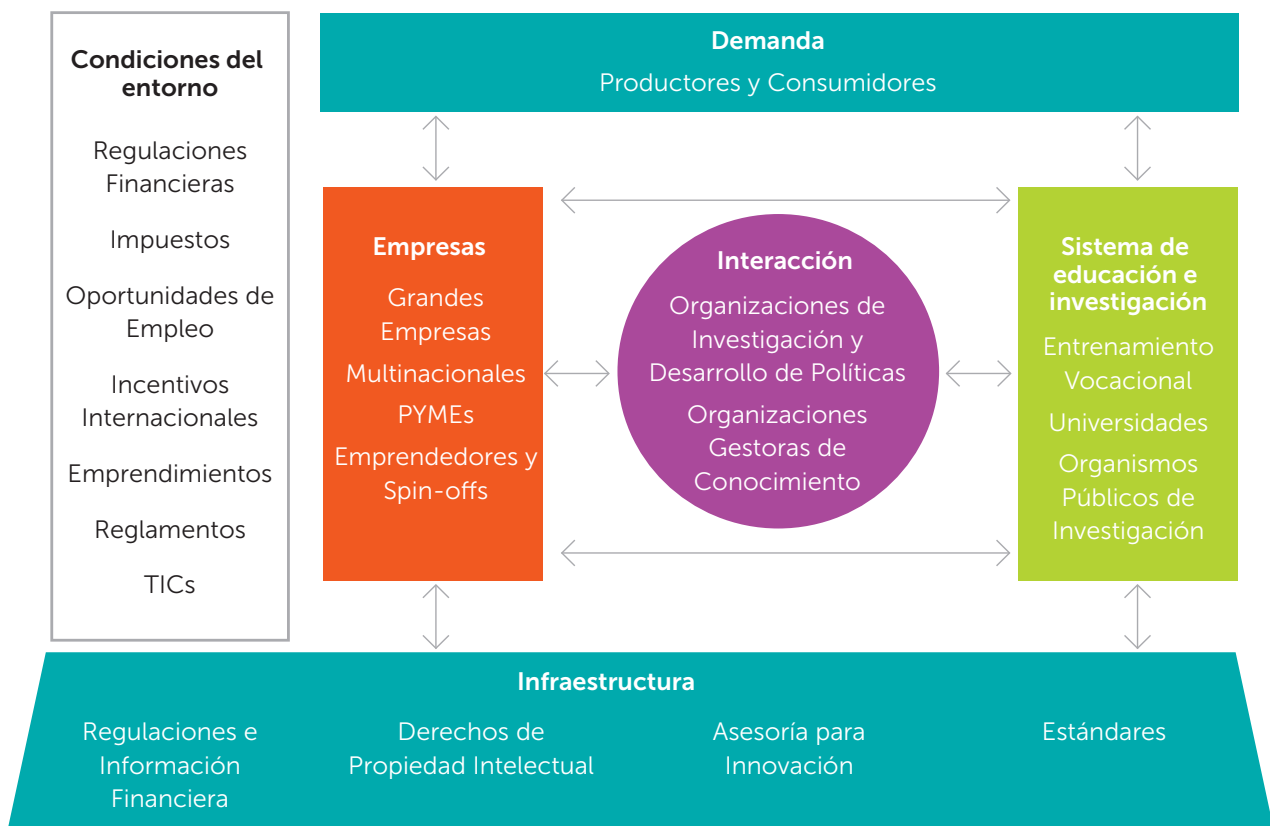


Figura 4. Modelo de un Sistema Nacional de Innovación

Fuente: Adaptado del sitio web de la CMNUCC (UNFCCC 2014)

Pasos para desarrollar un sistema de innovación climática

1. Diagnóstico: analizar los potenciales riesgos y fallas del sistema
2. Alianzas con Actores Clave: Mapear actores estratégicos y definir sus roles
3. Definir Vías de Innovación: Los tomadores de decisión deben definir una visión hacia dónde van a orientar los esfuerzos para desarrollar la innovación en acuerdo con la academia y el sector privado
4. Estrategia y Hoja de Ruta: Preparar una Hoja de Ruta y cuál será su estrategia de ejecución
5. Gobernanza y Liderazgo Participativos: Invitar a otros actores a sumarse al proceso de manera participativa para contar con un mecanismo de retroalimentación oportuno
6. Implementación colaborativa: Las acciones se deben ejecutar de manera participativa y colaborativa siempre identificando a los actores líderes que llevarán adelante los procesos de innovación
7. Aprendizaje Social: Se deben realizar una evaluación respecto al cumplimiento de objetivos de corto y mediano plazo y tomar decisiones de manera colectiva para continuar, expandir, limitar o abandonar las vías definidas para la innovación climática (Climate-KIC 2016).

Barreras para un sistema de innovación climática

Conforme el estudio desarrollado por Climate-KIC (2016) denominado "Climate Innovation Insights", las principales barreras para un sistema de innovación climática son:

1. Fallas en el sistema de innovación o en el mercado
 - Riesgo Tecnológico
 - Incertidumbre de la demanda
 - Baja capacidad de innovación
 - Colaboración para la innovación débil
 - Marcos regulatorios e institucionales inadecuados
2. Beneficios sociales y ambientales sin incentivos
 - Los beneficios sociales y ambientales entregados no cuentan con las recompensas adecuadas debido al actual sistema económico y político.
3. Innovación sujeta a regulaciones
 - Los casos de negocio para la innovación climática a menudo se limitan a la rentabilidad y el cumplimiento de las regulaciones existentes o futuras.
4. Competencia desleal
 - La innovación disruptiva deberá competir con los operadores establecidos y puede sufrir resistencia política y social (Climate-KIC 2016).

1.2.3. Rol de las políticas públicas para impulsar la innovación climática

Las políticas gubernamentales juegan un papel fundamental al momento de impulsar acciones de adaptación y mitigación y sobre todo cómo pueden incidir en la innovación tecnológica. En ese sentido, se identifican dos grupos: medidas voluntarias y acciones obligatorias. El primer grupo se denomina “opciones de políticas tecnológicas” y son las que brindan incentivos y establecen las facilidades para fomentar los avances tecnológicos. Mientras que el segundo grupo corresponde a las “políticas de regulación”, las cuales imponen obligaciones o determinan

limitaciones a las actividades, instalaciones, capacidades o tecnologías especificadas, por medio de normativas y estándares (Rubin 2011).

Un ejemplo de opción de política tecnológica, son los decretos emitidos por Costa Rica para brindar incentivos económicos para el uso del transporte eléctrico o cero emisiones en las entidades del sector público y también dirigido al sector privado y los consumidores (Presidencia de Costa Rica 2018). En cambio, una política de regulación corresponde el impuesto al carbono decretado por el gobierno de Colombia en el año 2016 para desincentivar el uso de combustibles fósiles (LEDS LAC 2019).

En la siguiente figura se presentan opciones de políticas tanto voluntarias como de regulación:

Opciones de políticas tecnológicas			Opciones de políticas de regulación
Fondos gubernamentales directos para la generación de conocimiento	Apoyo directo o indirecto a la comercialización y a la producción	Difusión del conocimiento y aprendizaje	Medidas económicas generales y regulaciones y estándares específicos de distintos sectores y tecnologías
<ul style="list-style-type: none"> - Contratos de I+D con empresas privadas (totalmente financiados o con costes compartidos) - Contratos y becas de I+D) con universidades y entidades sin ánimo de lucro - I+D interno en laboratorios del gobierno - Contratos de I+D con consorcios y colaboraciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Créditos fiscales de I+D - Patentes - Créditos fiscales o subsidios de producción para las empresas que introducen nuevas tecnologías en el mercado - Créditos fiscales rebajas o pagos para los compradores y usuarios de nuevas tecnologías - Suministro por parte del gobierno de tecnologías nuevas o avanzadas - Proyectos piloto - Garantías de préstamo - Incentivos monetarios 	<ul style="list-style-type: none"> - Formación y capacitación - Codificación y difusión del conocimiento técnico (por ejemplo, a través de la interpretación y la validación de los resultados de I+D, la selección, el apoyo a las bases de datos) - Estándares técnicos - Programas de ampliación tecnológicos e industriales - Publicidad, persuasión e información para el consumidor 	<ul style="list-style-type: none"> - Impuestos sobre las emisiones - Programas de comercio de derecho de emisión - Estándares de rendimiento (para las tasas de emisión, la eficiencia u otras medidas del rendimiento) - Impuestos sobre los combustibles - Estándares de la cartera de políticas

Figura 5. Opciones de políticas para impulsar la innovación tecnológica y reducir emisiones de GEI

Fuente: (Rubin 2011) tomado de (NRC 2010)



Actividad de aprendizaje

Participación en el foro de discusión

Tipo de actividad	Foro de Discusión (Participación en el foro de discusión)
Herramientas / recurso de aprendizaje:	<p>Chandaria, Kanika; Duso, Marco; Frédeau, Michel; Nielsen, Jesper; Pamlin, Dennis; y Pieper, Cornelius. 2021. "The Next Generation of Climate Innovation". BCG, disponible en: https://on.bcg.com/3mV2nWi</p> <p>Rubin, Edward S. 2011. "Innovación y cambio climático", en Innovación. Perspectivas para el siglo XXI. Artículo en línea: https://bit.ly/3ENcWk9</p>
Consigna	<p>Con base en las lecturas reflexione sobre: ¿Cómo los mecanismos de innovación pueden aportar al desarrollo de su solución climática y resolver la problemática existente?</p> <p>El foro es una actividad de aprendizaje que requiere de la participación obligatoria de todos los estudiantes, para ello recuerde:</p> <p>Lea con atención y exprese su opinión sobre la lectura. Escriba al menos un párrafo (300 palabras), en el que de manera clara y coherente exprese sus opiniones al respecto. Lea la participación en el foro de al menos dos de sus compañeros y deje sus comentarios (100 palabras mínimo por comentario).</p> <p>Las participaciones serán evaluadas únicamente en las fechas establecidas.</p>
Tiempo	<p>Inicio: Primera semana del módulo Cierre: Primera semana del módulo</p>



Actividad de aprendizaje

Definición de la tipología de innovación climática

Tipo de actividad	Ejercicio en clase
Herramientas / recurso de aprendizaje:	M3_U1_Sesión1: Tipología de la innovación climática
Consigna	<p>Abra el documento adjunto a la Guía Docente con el nombre “M3_Herramientas de Aprendizaje” en archivo Excel y luego dirijase a la Herramienta M3_U1_Sesión1 y complete el formulario con las opciones que mejor se ajustan a su propuesta de solución climática.</p> <p>Recuerde que debe ingresar su respuesta o escoger una opción cuando la pregunta sea de opción múltiple únicamente en las celdas con sombreado amarillo; mientras que las celdas con fondo blanco son referenciales y las puede modificar conforme las circunstancias de su propuesta.</p>
Tiempo	<p>Inicio: Primera semana del módulo</p> <p>Cierre: Primera semana del módulo</p>

Ejemplo:

CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE INNOVACIÓN DE LA SOLUCIÓN CLIMÁTICA		
Nombre de la Solución Climática:	Mesas de Diálogos Ciudadanos por el Clima y la Sostenibilidad	
Línea climática:	Tipo de solución climática (Sector de intervención):	Eje de innovación:
<input type="checkbox"/> Adaptación	<input type="checkbox"/> Agua <input type="checkbox"/> Zonas costeras <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Vulnerabilidad Social <input type="checkbox"/> Otro: [Indique cuál sector]	<input type="checkbox"/> Innovación en políticas públicas <input type="checkbox"/> Innovación en procesos industriales <input checked="" type="checkbox"/> Innovación en gobernanza <input type="checkbox"/> Innovación tecnológica <input type="checkbox"/> Innovación en la gestión de recursos naturales <input type="checkbox"/> Innovación para el desarrollo comunitario <input type="checkbox"/> Innovación en la gestión organizacional <input type="checkbox"/> Innovación en la educación <input type="checkbox"/> Otro: [Indique el eje]
<input type="checkbox"/> Mitigación	<input type="checkbox"/> Energía <input type="checkbox"/> Transporte <input type="checkbox"/> Gestión de residuos <input type="checkbox"/> Procesos industriales <input type="checkbox"/> Otro: [Indique cuál sector]	Tipo de Mecanismo / Tecnología: <input type="checkbox"/> Software <input type="checkbox"/> Hardware <input type="checkbox"/> Orgware <input checked="" type="checkbox"/> Mecanismo <input type="checkbox"/> Saberes ancestrales <input type="checkbox"/> Conocimiento popular / tradiciones <input type="checkbox"/> Otro: [Indique qué mecanismo]
<input checked="" type="checkbox"/> Transversal sinérgico	<input type="checkbox"/> Silvicultura y uso del suelo <input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería <input checked="" type="checkbox"/> Medio ambiente urbano <input type="checkbox"/> Enfoque de género <input type="checkbox"/> Justicia climática <input type="checkbox"/> Pronóstico y monitoreo <input type="checkbox"/> Otro: [Indique cuál sector]	

Sesión 2: Necesidades tecnológicas y potencial de innovación climática

2.1 Introducción

En esta sesión se revisa de qué manera está conformada la estructura del Mecanismo Tecnológico de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y se conocen las etapas del proceso de evaluación de necesidades de tecnología (ENT) para entender los mecanismos de adopción y desarrollo de tecnologías del clima y cómo el proceso de innovación climática es clave para promover modelos de negocio que generen valor y contribuyan a un desarrollo bajo en emisiones. De manera complementaria al proceso ENT, el análisis del potencial de las tecnologías/mecanismos de innovación climática para contribuir con el desarrollo sostenible y el cambio de paradigma es clave para determinar en qué áreas la solución climática tendrá mayor incidencia y se obtendrán mayores beneficios de su implementación.

2.2 Contenido

2.2.1. Estructura del Mecanismo Tecnológico de la CMNUCC

El Mecanismo Tecnológico de la CMNUCC se conformó en la COP de Cancún en el año 2010 y cuenta con dos órganos: el Comité Ejecutivo de Tecnología (TEC por sus siglas en inglés) y el Centro y Red de Tecnologías del Clima (CTCN). Los esfuerzos combinados de ambos órganos permiten desarrollar acciones coordinadas para apoyar a los países tanto en la formulación de políticas como en el desarrollo y transferencia de tecnologías climáticas (UNFCCC 2015, 3).

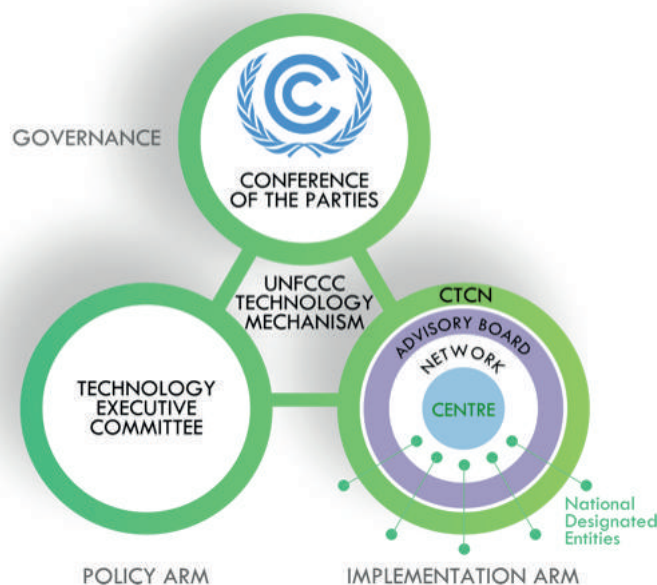


Figura 6. Mecanismo Tecnológico de la CMNUCC

Fuente: (UNFCCC 2015)

El Comité Ejecutivo de Tecnología (TEC)

El Comité Ejecutivo de Tecnología es el órgano de políticas del Mecanismo Tecnológico y está formado por 20 expertos en tecnología que representan tanto a países desarrollados como en desarrollo, tiene a cargo las siguientes funciones:

- Realiza análisis en los países sobre sus necesidades sobre tecnologías del clima,
- Analiza cuestiones políticas y técnicas relacionadas al desarrollo y transferencia de tecnología,
- Brinda recomendaciones sobre acciones para promover el desarrollo y transferencia de tecnología,
- Promueve y facilita la colaboración entre actores clave en el ámbito de tecnologías climáticas,

- Recomienda acciones para abordar barreras que impiden el desarrollo y transferencia de tecnología,
- Busca la cooperación entre los actores clave con relación a la coherencia en el desarrollo de actividades de tecnología,
- Promueve el desarrollo y uso de hojas de ruta tecnológicas y planes de acción de tecnología (UNFCCC 2015, 5).

El Centro y Red de Tecnologías del Clima (CTCN)

El Centro y Red de Tecnología del Clima es el organismo de implementación del Mecanismo Tecnológico y tiene como misión acelerar el desarrollo y transferencia de tecnologías en los países a través de tres servicios:

1. Prestación de asistencia técnica a solicitud de los países en desarrollo a través de sus Entidades Nacionales Designadas (NDE) sobre cuestiones tecnológicas.
2. Creación y acceso a información y conocimiento sobre tecnologías climáticas.
3. Fomento a la colaboración entre las partes interesadas en la tecnología climática a través de su red de expertos regionales y sectoriales (UNFCCC 2015, 8).

2.2.2. Proceso de Evaluación de Necesidades de Tecnología (ENT)

El proceso de Evaluación de Necesidades de Tecnología (ENT o TNA por sus siglas en inglés) se originó en el Programa Estratégico de Poznan para Transferencia Tecnológica y puede definirse como un conjunto de actividades participativas impulsadas por los países que conducen a la identificación, selección e implementación de tecnologías climáticas con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero

(mitigación) y / o la vulnerabilidad al cambio climático (adaptación). Este proceso al ser liderado e impulsado por los países no debe realizarse de forma aislada, sino más bien se lo debe integrar con procesos similares en curso para que de manera coordinada y estratégica impulsen el logro de los objetivos nacionales para promover el desarrollo sostenible y también se considere su aporte a las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) de los países (Haselip, y otros 2019, 7-8).

Los objetivos para realizar una Evaluación de Necesidades de Tecnología (ENT) son:

- Identificar y priorizar las tecnologías de adaptación y/o mitigación conforme los sectores y subsectores seleccionados,
- Identificar, analizar y abordar las barreras que obstaculizan el despliegue y difusión de las tecnologías priorizadas, incluido el marco habilitante para dichas tecnologías,
- Elaborar un Plan de Acción Tecnológico (PAT) con propuestas de acciones en forma de ideas de proyecto (PI), a partir de los insumos obtenidos en los análisis previos (Haselip, y otros 2019).



Figura 7. Pasos en el desarrollo de un proceso de Evaluación de Necesidades Tecnológicas (ENT)

Fuente: (Haselip, y otros 2019, 10)

Evaluación de Necesidades de Innovación para el Sector Energía (EINA) – caso del Reino Unido

Esta metodología y el proceso para evaluación de necesidades de innovación fue desarrollado por Vivid Economics (2019) con un equipo de trabajo multidisciplinario para el Departamento de Negocios, Energía y Estrategia Industrial del Reino Unido, el proceso presenta tres etapas:

1. Selección de iniciativas es la primera y se refiere a revisar el listado de opciones de innovación existentes para un determinado, en el caso de análisis se revisan la innovación en tecnologías para el sector energía. En esta etapa es cuando se deben desarrollar modelos prospectivos para simular los posibles escenarios que se pueden generar con la implementación o adopción de las innovaciones desarrolladas.
2. La segunda etapa corresponde al desarrollo de evidencia que busca realizar los análisis respectivos para determinar si las innovaciones tendrán

oportunidades reales de ser adoptadas en las circunstancias y condiciones que presenta el mercado meta, esta etapa se divide en tres subprocesos:

- a. Evaluación de necesidades de innovación
 - b. Evaluación de oportunidades de negocio
 - c. Evaluación de barreras de mercado
3. Finalmente se realiza la priorización de la innovación que busca organizar las diversas opciones de innovación tecnológica por características similares y jerarquizar las que se adopten de mejor manera a las necesidades y circunstancias del entorno donde se van a implementar (Vivid Economics 2019).

En la siguiente figura se muestran las etapas del proceso de evaluación de necesidades para innovación de manera general:

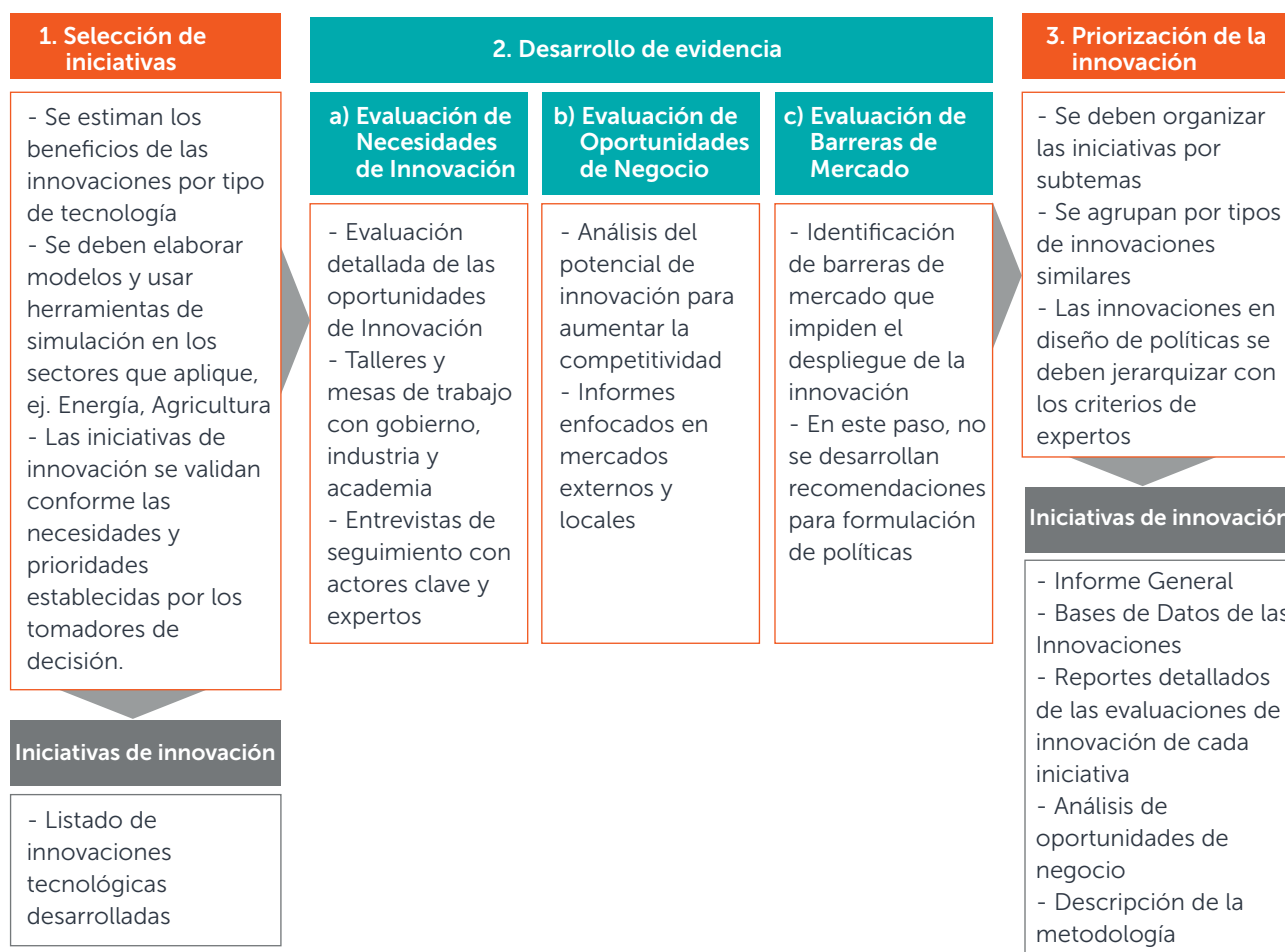


Figura 8. Proceso de Evaluación de Necesidades de Innovación

Fuente: Adaptado del reporte para el Reino Unido sobre la "Evaluación de Necesidades de Innovación para el sector Energía" (Vivid Economics 2019, 12)

2.2.3. Incidencia de la innovación climática para el cambio transformacional

El nivel de incidencia de la innovación climática puede determinarse por el impacto positivo que puede generar en la adopción de nuevos productos, tecnologías, mecanismos, procesos o modelos de negocio con las acciones de adaptación y/o mitigación desarrolladas en el marco del contexto local y que a su vez aportan con la promoción del desarrollo sostenible, igualdad de género y cambio de paradigma.

Incidencia de la innovación climática en el desarrollo sostenible

En el caso de la innovación climática para el desarrollo sostenible, se debe determinar de qué manera la solución de innovación propuesta genera beneficios ambientales, sociales y/o económicos; así como también, la incidencia de la innovación para transversalizar la perspectiva para la igualdad de género.

Incidencia de la innovación climática en el cambio de paradigma

Para evaluar cómo la innovación climática incide en el cambio de paradigma, significa que la estrategia de innovación implementada puede lograr cambios permanentes, escalables y sostenibles en el tiempo; para lo cual, analiza el impacto de la innovación en los siguientes parámetros:

- Escalabilidad, replicabilidad y aplicabilidad de la tecnología/ mecanismo para la innovación climática, es decir la facilidad para poder ampliar el alcance de la propuesta de solución climática
- Transferencia de conocimiento y fortalecimiento de capacidades, analiza el impacto de la tecnología/ mecanismo de innovación para
 - construir capacidades humanas e institucionales y los programas para difundir y compartir conocimiento y lecciones aprendidas.
 - Entorno habilitante para la adopción tecnológica, se refiere a las oportunidades y condiciones favorables que presenta el medio para la adopción de la tecnología/ mecanismo de innovación climática.
 - Contribución con las políticas públicas, evalúa la capacidad que tiene la tecnología/mecanismo de innovación para incidir en el diseño de políticas o actualización del marco regulatorio.



Actividad de aprendizaje

Análisis del nivel de incidencia de la innovación climática

Tipo de actividad	Tarea de consulta
Herramientas / recurso de aprendizaje:	M3_U1_Sesión2: Análisis del nivel de incidencia de la innovación climática (documento tipo hoja de cálculo de Excel)
Consigna	<p>Abra el documento adjunto a la Guía Docente con el nombre "M3_Herramientas de Aprendizaje" en archivo Excel y luego diríjase a la hoja de cálculo con el nombre: M3_U1_Sesión2 y complete el formulario con las opciones que mejor se ajustan a su propuesta de solución climática.</p> <p>Recuerde que debe ingresar su respuesta o escoger una opción cuando la pregunta sea de opción múltiple únicamente en las celdas con sombreado amarillo; mientras que las celdas con fondo blanco son referenciales y las puede modificar conforme las circunstancias de su propuesta.</p>

Tiempo

Inicio: Primera semana del módulo

Cierre: Primera semana del módulo

Ejemplo:

Herramienta 2: Análisis del Nivel de Incidencia de la Innovación Climática			
NIVEL DE INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN CLIMÁTICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
Enfoque	Descripción	Fuente de consulta	
Beneficios ambientales			
Beneficios sociales			
Beneficios económicos			
Impacto en la equidad de género			
NIVEL DE INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN CLIMÁTICA PARA EL CAMBIO DE PARADIGMA			
Enfoque	Descripción	Fuente de consulta	
Escalabilidad, replicabilidad y aplicabilidad			
Transferencia de conocimiento y fortalecimiento de capacidades			
Entorno habilitante para la adopción tecnológica			
Contribución con el marco regulatorio y las políticas públicas			
NIVEL DE INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN CLIMÁTICA			
Indique el nivel de incidencia que la innovación propuesta en su solución climática puede generar para promover el desarrollo sostenible y el potencial de cambio de paradigma:	Enfoques	Calificación del nivel de incidencia	Descripción de los Niveles de Incidencia
	Beneficios ambientales	7	7 Incidencia directa
	Beneficios sociales	5	6 Muy alta
	Beneficios económicos	4	5 Alta
	Impacto en la equidad de género	7	4 Media
	Escalabilidad, replicabilidad y aplicabilidad	4	3 Baja
	Conocimiento y fortalecimiento de capacidades	6	2 Muy baja
	Entorno habilitante para adopción tecnológica	5	1 Incidencia nula
Marco regulatorio y políticas	3		

UNIDAD 2.

Selección de tecnologías del clima



Introducción

La Unidad 2 presenta de manera breve las opciones de tecnologías climáticas tanto para adaptación como para mitigación que se han aplicado en las regiones de América Latina y África con base al reporte del proyecto de Evaluación de Necesidades de Tecnología (ENT) desarrollado en varios países en desarrollo. Por otra parte, también se presenta la metodología de Análisis Multi-Criterio (AMC) para identificar, calificar y priorizar las opciones de tecnología con base a los criterios definidos según el contexto y prioridades locales. Esta herramienta busca desarrollar capacidades de análisis y aplicación práctica para la adopción de tecnologías según la propuesta de acción climática que se planea implementar.



Objetivos específicos

- Conocer las diversas opciones de tecnologías para adaptación y mitigación.
- Aprender a realizar un análisis multicriterio (AMC) para calificar y priorizar tecnologías del clima.



Actividades del participante

- Descargue las lecturas obligatorias y explore los contenidos antes de la sesión.
- Revise la grabación de la temática, prepare preguntas y aportes para la sesión.
- Realice las actividades de aprendizaje propuestas.
- Realice la autoevaluación hasta lograr su objetivo.



Competencias clave

Epistemológicas –
Conocimiento

Conoce las diferentes opciones de tecnologías del clima y la metodología para su calificación y priorización.

Praxiológicas –
Aplicación

Realiza análisis multicriterio (AMC) para definir y evaluar criterios que sirvan para determinar las opciones tecnológicas idóneas para el contexto donde se van a aplicar.

Axiológicas –
Valorativas

Muestra aptitudes para seleccionar la tecnología idónea de acuerdo con el contexto y circunstancias de su propuesta de solución climática.

Sesión 3: Tecnologías de adaptación y mitigación

3.1 Introducción

Desde 2009, el proyecto Global Technology Needs Assessment (ENT) ha incluido a veintidós (22) países de la región de América Latina y el Caribe, y treinta y un (31) países de África con el objetivo de evaluar y articular las necesidades tecnológicas de los países en relación con la adaptación y mitigación del cambio climático. Los procesos de Evaluaciones de Necesidades Tecnológicas (ENT) fueron fuertemente enfatizados en el Acuerdo de París, y desempeñan un papel central en el Marco Tecnológico de la CMNUCC. El trabajo de los países de desarrollo en la realización de procesos ENT eficaces y la implementación de planes de acción tecnológica (TAP), será fundamental para mejorar la implementación del Acuerdo de París. Las ENT brindan información sobre el potencial, la capacidad y la escala de las tecnologías climáticas, y pueden desempeñar un papel único en la formulación e implementación de las NDC de los países (UNEP DTU Partnership 2020).

3.2 Contenido

3.2.1. Tecnologías para adaptación al cambio climático

La región de América Latina y el Caribe (ALC) y África se caracteriza por un rápido crecimiento económico y demográfico, lo que a su vez está provocando la urbanización y cambios en el consumo. Estos cambios socioeconómicos están ejerciendo presión sobre los sectores agrícola e hídrico de los países, que al mismo tiempo se ven gravemente afectados por el cambio climático. De hecho, el aumento de las sequías y las inundaciones ejerce presión sobre la disponibilidad de agua dulce y la seguridad alimentaria. Además, las zonas costeras de la región y sus poblaciones corren peligro debido al aumento de las actividades de los ciclones tropicales y al aumento del nivel del mar (UNEP DTU Partnership 2020, 3). Conforme la clasificación de la taxonomía de las tecnologías

climáticas para adaptación, Los sectores prioritarios para adaptación son (GTC & UNEP DTU Partnership 2020):

Agua
Aseguramiento de la calidad de agua
Gestión integrada de los recursos hídricos
Gestión de riesgos de desastres relacionados con el agua
Gestión de servicios del ecosistema hídrico
Educación y consultoría sobre el agua
Agricultura
Medidas agrícolas resilientes al clima
Manejo de cultivos y cultivos resistentes al clima
Manejo de ganado resiliente al clima
Gestión del agua agrícola
Manejo de suelos agrícolas
Monitoreo del ambiente agrícola
Manejo de enfermedades agrícolas y ganaderas
Gestión de residuos y desechos agrícolas y ganaderos
Post-cosecha / procesamiento / distribución
Mecanismos de financiamiento
Educación y consultoría en agricultura y ganadería
Salud
Infraestructura médica y de salud pública
Prevención y control de enfermedades infecciosas
Inocuidad alimentaria, seguridad alimentaria y nutrición
Consultoría en políticas de salud, entorno habilitante, educación en salud, fortalecimiento del sistema de salud



Figura 9. Taxonomía de las tecnologías de adaptación al cambio climático

Fuente: (GTC & UNEP DTU Partnership 2020)

En las siguientes tablas, se describen de manera general las tecnologías de adaptación adoptadas por los países de África y LAC para los sectores agua y agricultura:

Tecnologías de Adaptación implementadas en LAC para los sectores: Agricultura y Agua		
Tecnologías de Adaptación para el Sector Agricultura	Tecnologías de Adaptación para el Sector Agua	
Sistemas de riego	Gestión del agua	Monitoreo y modelación
Sistemas agrícolas y manejo de cultivos	Captura y cosecha de agua	Capacidad y estructura organizacional
Diversificación de cultivos y nuevas variedades	Almacenamiento y cosecha de agua	Tratamiento y reciclaje de aguas residuales
Manejo del suelo	Infraestructura resiliente	Sistema de provisión y almacenamiento de agua
Tecnología e infraestructura	Desalinización de agua salada	Tecnologías de ahorro de agua
Agricultura de conservación	Protección de ríos	

Fuente: Adaptado de (UNEP DTU Partnership 2020, 3)

Tecnologías de Adaptación implementadas en África para los sectores: Agricultura y Agua		
Tecnologías de Adaptación para el Sector Agua	Tecnologías de Adaptación para el Sector Agricultura	
Cosecha y almacenamiento de agua	Sistemas agrícolas y manejo de cultivos	Tecnología e infraestructura
Gestión del agua	Diversificación de cultivos y nuevas variedades	Sistemas de riego
Captura y cosecha de agua	Riego por goteo	Mecanismos de financiamiento
Monitoreo y modelamiento	Manejo del suelo	
Tecnologías para el ahorro de agua	Agricultura de conservación	

Infraestructura resiliente	Agroforestería
Tratamiento y reciclaje de aguas residuales	Monitoreo y pronóstico del clima
Protección de ríos y cuencas	Gestión del ganado
Extracción de agua subterránea	Reciclaje de residuos

Fuente: Adaptado de (UNEP DTU Partnership 2020, 3)

3.2.3. Tecnologías para mitigación del cambio climático

Más de una cuarta parte de la energía utilizada en la región de LAC proviene ahora de energías renovables. Durante la última década, ha habido asombrosas mejoras en la competitividad de costos de las tecnologías bajas en carbono, como las baterías de iones de litio, las tecnologías solares y la energía eólica terrestre y marina. La rápida disminución de los costos de estas tecnologías climáticas ofrece una oportunidad para aprovechar más el potencial de energía renovable de la región y hacer la transición hacia un desarrollo sostenible y con bajas emisiones de carbono. Para muchos países, existen desafíos importantes en el sector del transporte. Mientras que para los países africanos las estrategias de desarrollo bajo en carbono para reducir emisiones de gases de efecto invernadero se concentran en el sector energía, uso de suelo y silvicultura, y la gestión de residuos sólidos. Para el sector energía la mayoría de países de la región ha priorizado en sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas

(NDC), el despliegue de tecnologías de energía solar (UNEP DTU Partnership 2020, 4)

El crecimiento de la población y la urbanización en la región está aumentando el uso de vehículos motorizados, lo que genera mayores tasas de congestión, accidentes de tránsito y contaminación del aire. Por lo tanto, los países están identificando necesidades importantes de tecnologías para reducir la presión sobre la infraestructura de transporte urbano y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas (UNEP DTU Partnership 2020, 4).

Los sectores priorizados para mitigación en África y LAC son:

- Energía
- Transporte
- Agricultura
- Gestión de Residuos
- Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Forestería

En la siguiente tabla, se describen de manera general las tecnologías de mitigación adoptadas por los países de LAC y África para los sectores energía y transporte:

Tecnologías de Mitigación implementadas en LAC para los sectores: Energía y Transporte		
Tecnologías de Mitigación para el Sector Transporte	Tecnologías de Mitigación para el Sector Energía	
Gestión de tráfico	EE en Edificación e Iluminación	Bioenergía
Eficiencia en el consumo de combustibles	Energía Solar	Hidroenergía
Transporte público	Generación de Energía a partir de Residuos	Cogeneración
Vehículos eléctricos	Energía Eólica	EE en sistemas de energía y combustión
Tarifas al carbono y transporte	Gestión del Agua	Energía Nuclear
	Gestión Energética	EE en cocinas
	Energía Geotérmica	

Fuente: Adaptado de (UNEP DTU Partnership 2020, 3)

Tecnologías de mitigación implementadas en países africanos para el sector energía		
Tecnologías de Mitigación para el Sector Energía en países de África		
Energía solar	Cogeneración	Eficiencia energética en vehículos
Hidroenergía	Energía eólica	Eficiencia energética en sistemas de generación de energía y combustión
Bioenergía	Transformación de residuos a energía	Eficiencia energética en la industria
Eficiencia energética para cocinas	Gestión energética	
Eficiencia energética para edificios y alumbrado público	Energía geotérmica	

Fuente: (UNEP DTU Partnership 2020, 4)

3.2.3. Tecnologías para mitigación y adaptación en el contexto urbano

En las ciudades se desarrollan importantes actividades de consumo y producción, lo que las convierte en grandes consumidoras de energía y grandes emisoras de gases de efecto invernadero. Los sectores de la construcción y el transporte constituyen los principales emisores de gases de efecto invernadero en las zonas urbanas. Las ciudades representan el 40 por ciento del consumo final de energía y más del 60 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero del mundo para 2030.

Por otra parte, las ciudades también se enfrentan cada vez más a importantes desafíos derivados de los impactos del cambio climático, que incluyen olas de calor, inundaciones pluviales y fluviales, inundaciones y erosión costera, sequías y escasez de agua, enfermedades transmitidas por vectores, incendios forestales y tormentas de viento. En ese sentido, las ciudades a través de una planificación urbana sostenible, infraestructura adecuada y tecnologías para la reducción de su huella ecológica pueden desarrollar soluciones inteligentes dentro de los sectores de energía, vivienda, transporte, alimentos, espacios verdes, agua y desechos, entre otros (UNEP DTU Partnership 2021).

Opciones de tecnologías para contextos urbanos

	Sectores prioritarios	Opciones de tecnología	Tecnologías seleccionadas
MITIGACIÓN	Edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> Estrategias de diseño pasivo. Soluciones basadas en la naturaleza (SBN). Sistemas de Eficiencia Energética en Edificaciones. Comportamiento de los patrones de consumo energético. Generación de energía renovable in situ. 	<ul style="list-style-type: none"> Terrazas y muros verdes Sistemas eficientes para ventilación y aire acondicionado Paneles Solares Fotovoltaicos
	Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Renovación de distritos históricos y áreas del centro de la ciudad. Desarrollo enfocado al tránsito. Integración de la planificación del uso de suelo y el transporte. Acceso a internet y mejora de la conectividad para reuniones virtuales y fomentar el teletrabajo. Recuperación de espacios públicos y veredas invadidas. Ciclovías y estacionamiento de bicicletas. Buses de vía exclusiva (BRT). 	<ul style="list-style-type: none"> Terrazas y muros verdes Sistemas eficientes para ventilación y aire acondicionado Paneles Solares Fotovoltaicos

	<p>Sistemas integrados de pasaje.</p> <p>Metro o trenes eléctricos.</p> <p>Auto compartido.</p> <p>Vehículos Autónomos.</p> <p>Sistemas de Transporte Inteligente.</p> <p>Impuestos a los combustibles y registros vehiculares.</p> <p>Restricciones administrativas (pico y placa).</p> <p>Peajes.</p> <p>Biocombustibles</p> <p>Vehículos híbridos.</p> <p>Vehículos Eléctricos.</p> <p>Vehículos de baterías de hidrógeno.</p> <p>Programas de inspección técnica.</p> <p>Redes de control de tráfico y control de servicios de tránsito.</p>	
	<p>Gestión de residuos sólidos</p> <p>Gestión integrada de residuos.</p> <p>Gestión de residuos participativa.</p> <p>Compostaje.</p> <p>Digestión/biodigestión anaeróbica.</p> <p>Plantas de tratamiento biológico mecánico (MBT)</p> <p>Incineración.</p> <p>Pirólisis y gasificación.</p> <p>Relleno sanitario.</p>	<p>Gestión Integrada de Residuos e Integración del Sector Informal de Residuos.</p> <p>Reciclaje de residuos.</p> <p>Compostaje.</p> <p>Digestión anaeróbica.</p> <p>Tratamiento Biológico Mecánico (planta MBT).</p>
ADAPTACIÓN	<p>Sequías</p> <p>Los sistemas de agua inteligentes se pueden utilizar para monitorear el uso del agua, con miras a mejorar la gestión de los recursos hídricos.</p> <p>Las infraestructuras azul-verde se pueden utilizar para recolectar y almacenar el agua lluvia de las precipitaciones en la parte alta de una ciudad, aumentando así la disponibilidad de recursos hídricos.</p> <p>Saneamiento distribuido con reutilización in situ de agua regenerada para usos no potables, para liberar recursos hídricos de mayor calidad.</p>	<p>Sistemas de agua inteligentes para monitorear el uso del agua: múltiples beneficios de asignar el agua donde es más valiosa en tiempos de escasez.</p> <p>Infraestructuras de color verde azulado para recoger y almacenar las precipitaciones aguas arriba de una ciudad.</p>

		Saneamiento distribuido con reutilización in situ de agua recuperada para usos no potables.
Inundaciones	Regular la escorrentía en áreas urbanas mediante ingeniería sostenible. Ingenierías duras. Enfoques basados en la naturaleza para la gestión de aguas de captación. Cambio tecnológico y de comportamiento.	Techos verdes. Cuencas de retención e infiltración sistemas de drenaje sostenibles. Edificaciones resistentes a las inundaciones.
Olas de calor	Comunicación de riesgos de calor. Protección a los grupos vulnerables de olas de calor peligrosas. Reducción del calor en interiores. Planificación urbana resiliente al calor.	Refrigeración a nivel de zonas o distritos a través de sistema de tuberías de enfriamiento. Terrazas y techos fríos que absorben menos calor.

Fuente: (UNEP DTU Partnership 2021)



Actividad de aprendizaje

Selección de tecnologías del clima

Tipo de actividad	Ejercicio en clase
Herramientas / recurso de aprendizaje:	M3_U1_Sesión3a: Selección de Tecnologías climáticas
Consigna	<p>Abra el documento adjunto a la Guía Docente con el nombre "M3_Herramientas de Aprendizaje" en archivo Excel y luego dirijase a la Herramienta: M3_U2_Sesión3a, revise las opciones de tecnologías del clima de acuerdo al sector y tipo de solución climática que propuso. Luego en la columna "Selección" escriba números del 1 al 5 para escoger las 5 opciones de tecnología que mejor se adapte a su estrategia de innovación climática.</p> <p>Recuerde que debe ingresar su respuesta o escoger una opción cuando la pregunta sea de opción múltiple únicamente en las celdas con sombreado amarillo; mientras que las celdas con fondo blanco son referenciales y las puede modificar conforme las circunstancias de su propuesta.</p>
Tiempo	<p>Inicio: Segunda semana del módulo</p> <p>Cierre: Segunda semana del módulo</p>



Actividad de aprendizaje

Descripción de las características de las opciones de tecnología

Tipo de actividad	Tarea de consulta
Herramientas / recurso de aprendizaje:	M3_U2_Sesión3b: Descripción de características de Tecnologías climáticas
Consigna	<p>Abra el documento adjunto a la Guía Docente con el nombre “M3_Herramientas de Aprendizaje” en archivo Excel y luego diríjase a la Herramienta: M3_U2_Sesión3b, de las opciones de tecnologías seleccionadas realiza una búsqueda de información para indicar los costos de adopción de cada una de las tecnologías, cuál es su potencial de adaptación y cuál es su potencial para mitigación del cambio climático.</p> <p>Recuerde que debe ingresar su respuesta o escoger una opción cuando la pregunta sea de opción múltiple únicamente en las celdas con sombreado amarillo; mientras que las celdas con fondo blanco son referenciales y las puede modificar conforme las circunstancias de su propuesta.</p>
Tiempo	<p>Inicio: Segunda semana del módulo</p> <p>Cierre: Segunda semana del módulo</p>

Sesión 4: Identificación y priorización de opciones de tecnologías climáticas

4.1 Introducción

En la preparación de la evaluación y priorización de opciones tecnológicas, todos los miembros del Equipo Nacional ENT deben participar en este paso bajo la dirección del Coordinador del proyecto ENT que trabaja en estrecha colaboración con los Consultores Nacionales, quienes tendrán un conocimiento técnico y amplio de cómo realizar un Análisis Multi-Criterio (AMC). Como ocurre con todos los pasos del proceso de ENT, se deben buscar aportes de las partes interesadas pertinentes (Haselip, y otros 2019).

Preparación para el proceso de Análisis Multi-Criterio (AMC)	
Tomador de Decisión	Comité Nacional ENT, Coordinador ENT
Soporte Técnico	Consultores Nacionales
Información y consulta	Grupos de actores clave relevantes
Metodología	Análisis Multicriterio (AMC)
Actividades	Consultoría, recolección de datos, análisis y reporte

4.2 Contenido

4.2.1. Proceso para identificación y selección de tecnologías

El proceso descrito en la “Guía para el desarrollo paso a paso de Evaluación de Necesidades de Tecnologías (ENT o TNA por sus siglas en inglés)” está basado en la metodología de Análisis Multicriterio descrita en Dogson y otros (2019) y los pasos del proceso se describen la siguiente figura:

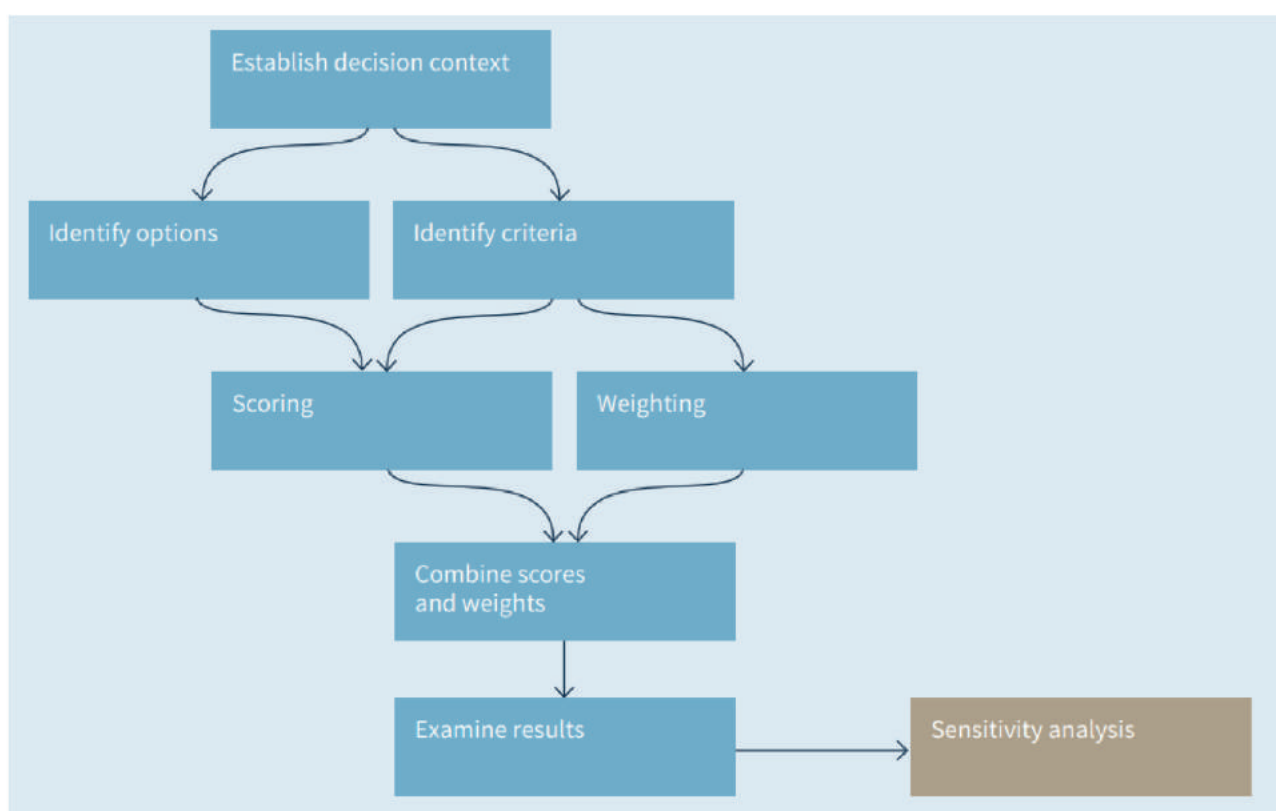


Figura 10. Proceso de priorización de tecnologías

Fuente: (Haselip, y otros 2019, 22)

4.2.2. Portafolio de opciones de tecnologías

En este paso del proceso se recomienda revisar toda la documentación existente como los reportes ENT, las NDC, las NAMA, las NAPA, los Planes Nacionales de Adaptación, los Planes

para el Sector Energía, las Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático, entre otros. Luego se debe preparar un listado detallado sobre las especificaciones técnicas de las opciones de tecnologías para que sean presentadas y discutidas con los actores clave y grupos de trabajo sectoriales (Haselip, y otros 2019).

Ejemplo de portafolio de opciones de tecnologías climáticas para el sector agua

Matriz de opciones de tecnologías climáticas

Sector de Intervención (División):	Clasificador de Tecnología Climática (Sección):	Mecanismo / Tecnología Estandarizada (Tipo o Clase):
Agua	Aseguramiento de la calidad de agua	Tratamiento y reciclaje de aguas residuales
Agua	Gestión integrada de los recursos hídricos	Conservación del suelo
Agua	Gestión integrada de los recursos hídricos	Gestión del agua
Agua	Gestión de riesgos de desastres relacionados con el agua	Infraestructura resiliente
Agua	Gestión de riesgos de desastres relacionados con el agua	Protección de ríos y cuencas hidrográficas
Agua	Gestión de riesgos de desastres relacionados con el agua	Gestión de riesgos y prevención de desastres
Agua	Gestión de servicios del ecosistema hídrico	Gestión de servicios del ecosistema hídrico
Agua	Educación y consultoría sobre el agua	Capacidad y estructura organizacional
Agua	Educación y consultoría sobre el agua	Marco educativo
Agua	Educación y consultoría sobre el agua	Información y sensibilización

Fuente: (GTC & UNEP DTU Partnership 2020)

4.2.3. Proceso de priorización de tecnologías del clima con la aplicación de la metodología de Análisis Multi-Criterio (AMC)

Definición de criterios

Para establecer cómo dos tipos diferentes de tecnologías se pueden comparar o para evaluar cuál tecnología resulta más apropiada implementación con relación a otras. Es cuando se debe definir los criterios conforme el contexto y prioridades locales

Ejemplo de definición de criterios para adaptación y mitigación		
Ejemplo	Sector Energía en Sri Lanka	Sector Agua en Líbano
Categoría	Criterios para Mitigación	Criterios para Adaptación
Costos	Costo de la instalación para conversión de energía	Costo de la tecnología
Económicos	Beneficios económicos locales Participación local en la tecnología	Capacidad para incrementar la provisión de agua Capacidad para incrementar al uso eficiente del agua
Sociales	Creación de empleos directos Desarrollo de habilidades y capacidades Seguridad energética	Alcance de la aplicación Necesidad de conocimiento y talento humano Necesidad de infraestructura requerida
Ambientales	Reducción de GEI Impactos ambientales positivos a nivel local	Adopción de la tecnología Impactos ambientales negativos

Fuente: (GTC & UNEP DTU Partnership 2020)

Calificación

Las opciones de tecnología se evalúan con base a los criterios seleccionados; para lo cual primero se debe elaborar una matriz de rendimientos donde se ingresan los valores para los criterios cuantitativos como por ejemplo el costo en dólares (USD) de la tecnología y el valor de las toneladas de CO2 equivalente (ton CO2eq) que pueden mitigar; mientras que para los criterios de carácter cualitativo se puede utilizar una escala de Likert u otra similar (Haselip, y otros 2019).

Matriz de rendimiento de las opciones de tecnologías		
Opción tecnológica	Criterio 1: Costo en dólares (US\$)	Criterio 2: Reducción de GEI (ton CO2eq)
Tecnología A	1200	250
Tecnología B	1100	100
Tecnología C	1500	400
Tecnología D	1700	550
Tecnología E	1300	300

Fuente: (Haselip, y otros 2019, 24)

Luego, se debe transformar la matriz de rendimiento en una matriz de puntuación o calificaciones, donde se asigna el valor de 100 a la mejor opción y 0 a la peor según el criterio. En términos económicos a la tecnologías más costosa se le deberá asignar 0 y a la opción más conveniente se le asigna 100; por otro lado, la opción que tenga una mayor capacidad de reducir emisiones se le asigna 100 y a la que reduzca menos toneladas de GEI se le asigna el 0. Los cálculos para la valoración relativa dependen si el valor que se busca priorizar es mayor o menor. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo con las respectivas fórmulas de cálculo (Haselip, y otros 2019) y (Trærup y Bakkegaard 2015):

Matriz de puntuaciones y priorización de opciones tecnológicas			
Opción tecnológica	Costo en dólares (US\$) Puntuación Relativa 1 = $100 \cdot (X_{\max} - X) / (X_{\max} - X_{\min})$	Reducción de GEI (ton CO2eq) Puntuación Relativa 2 = $100 \cdot (X - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$	Priorización Sumatoria = PR1 + PR2
Tecnología A	83.33	33.33	116.66
Tecnología B	100	0	100
Tecnología C	33.33	66.67	100.00
Tecnología D	0	100	100
Tecnología E	66.67	44.44	111.11

Fuente: Adaptado de (Haselip, y otros 2019, 24) y (Trærup y Bakkegaard 2015)

Asignación de pesos

Los criterios seleccionados para evaluar la utilidad de cada opción tecnológica pueden no ser igualmente importantes para la decisión, ni para el logro del objetivo general. Por lo tanto, las ponderaciones asignadas a cada criterio deben reflejar su importancia relativa en la elección de opciones tecnológicas. ¿Es el costo más importante que la reducción de GEI a la hora de elegir una nueva tecnología para el sector energético? Si es así, ¿por cuánto? ¿Se considera la reducción de la vulnerabilidad como un criterio esencial para las medidas de adaptación en el sector agrícola, mucho más que cualquier otro aspecto? Estas preguntas

son claves para determinar la importancia de cada criterio con relación a la tecnología y el sector donde se va a aplicar. Este paso tiene como objetivo asignar valores cuantitativos a la importancia relativa de los diferentes criterios. Hay diferentes formas de asignar ponderaciones (pesos), tanto participativas como estadísticas. Sin embargo, en el contexto del proceso de ENT, es esencial que las ponderaciones reflejen las opiniones y prioridades de las partes interesadas (actores interesados o grupos de trabajo sectoriales), lo que significa que las ponderaciones se determinan mejor mediante métodos participativos (Haselip, y otros 2019, 25).

Matriz de asignación de pesos a los criterios (Ejemplo de Sri Lanka para el sector Energía)

Categoría	Criterios para mitigación	Pesos
Costos	Costo de la instalación para conversión de energía	20
Económicos	Beneficios económicos locales	20
	Participación local en la tecnología	8
Sociales	Creación de empleos directos	12
	Desarrollo de habilidades y capacidades	8
	Seguridad energética	12
Ambientales	Reducción de GEI	8
	Impactos ambientales positivos a nivel local	12

Fuente: (Haselip, y otros 2019, 26)

En la siguiente matriz se presenta un ejemplo adaptado del Líbano para calificar la tecnología Agricultura de Conservación para adaptación en el sector agricultura:

Ejemplo de una matriz de ponderación de criterios para calificar una tecnología			
Tecnología: Agricultura de Conservación			
Criterios	Ponderación (Pesos)	Puntuación	Puntuación Ponderada
El presupuesto (costo de capital y costo operativo)	30	80	24
Impacto económico en la tecnología	20	80	16
Aumenta la resiliencia frente al cambio climático	15	35	5.25
Efectividad e idoneidad de la tecnología	15	45	6.75
Idoneidad social (predisposición)	10	75	7.5
Requisito humano y de información (predisposición)	10	40	4
Total	100	355	63.5

Fuente: (Trærup y Bakkegaard 2015, 14, 15)



Actividad de aprendizaje

Análisis del rendimiento y priorización de las tecnologías

Tipo de actividad	Ejercicio en clase																												
Herramientas / recurso de aprendizaje:	M3_U2_Sesión4a: Análisis del rendimiento de las tecnologías priorizadas																												
Consigna	<p>Abra el documento adjunto a la Guía Docente con el nombre “M3_Herramientas de Aprendizaje” en archivo Excel y luego diríjase a la Herramienta: M3_U2_Sesión4a, realice la calificación de manera cualitativa con base al cuadro de referencia de puntajes tanto para asignar la puntuación de costos, cómo para asignar la puntuación de acción climática (adaptación/mitigación).</p> <p>Recuerde que mientras el costo sea más bajo este recibirá el puntaje de 100 y cuando sea más alto recibirá el puntaje de 0; mientras que para las acciones climáticas mientras reduzca en mayor medida emisiones o la vulnerabilidad recibirá 100 y cuando tenga un menor impacto recibirá un puntaje menor.</p>																												
Tiempo	<p>Inicio: Segunda semana del módulo</p> <p>Cierre: Segunda semana del módulo</p>																												
Ejemplo:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">MATRIZ DE RENDIMIENTO CUALITATIVO DE LAS OPCIONES TECNOLÓGICAS</th> </tr> <tr> <th>OPCIÓN DE TECNOLOGÍA O MECANISMO DE INNOVACIÓN</th> <th>COSTO DE ADOPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA</th> <th>POTENCIAL DE ADAPTACIÓN</th> <th>POTENCIAL DE MITIGACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Opción#1: Seleccione una tecnología</td> <td>Alto</td> <td>Medio</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>Opción#2: Seleccione una tecnología</td> <td>Medio</td> <td>Nulo</td> <td>Nulo</td> </tr> <tr> <td>Opción#3: Seleccione una tecnología</td> <td>Bajo</td> <td>Bajo</td> <td>Muy Alto</td> </tr> <tr> <td>Opción#4: Seleccione una tecnología</td> <td>Muy Alto</td> <td>Alto</td> <td>Muy Alto</td> </tr> <tr> <td>Opción#5: Seleccione una tecnología</td> <td>Nulo</td> <td>Muy Alto</td> <td>Bajo</td> </tr> </tbody> </table>	MATRIZ DE RENDIMIENTO CUALITATIVO DE LAS OPCIONES TECNOLÓGICAS				OPCIÓN DE TECNOLOGÍA O MECANISMO DE INNOVACIÓN	COSTO DE ADOPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA	POTENCIAL DE ADAPTACIÓN	POTENCIAL DE MITIGACIÓN	Opción#1: Seleccione una tecnología	Alto	Medio	Medio	Opción#2: Seleccione una tecnología	Medio	Nulo	Nulo	Opción#3: Seleccione una tecnología	Bajo	Bajo	Muy Alto	Opción#4: Seleccione una tecnología	Muy Alto	Alto	Muy Alto	Opción#5: Seleccione una tecnología	Nulo	Muy Alto	Bajo
MATRIZ DE RENDIMIENTO CUALITATIVO DE LAS OPCIONES TECNOLÓGICAS																													
OPCIÓN DE TECNOLOGÍA O MECANISMO DE INNOVACIÓN	COSTO DE ADOPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA	POTENCIAL DE ADAPTACIÓN	POTENCIAL DE MITIGACIÓN																										
Opción#1: Seleccione una tecnología	Alto	Medio	Medio																										
Opción#2: Seleccione una tecnología	Medio	Nulo	Nulo																										
Opción#3: Seleccione una tecnología	Bajo	Bajo	Muy Alto																										
Opción#4: Seleccione una tecnología	Muy Alto	Alto	Muy Alto																										
Opción#5: Seleccione una tecnología	Nulo	Muy Alto	Bajo																										



Actividad de aprendizaje

Priorización de tecnologías climáticas

Tipo de actividad	Tarea de consulta																																																																																																																																										
Herramientas / recurso de aprendizaje:	M3_U2_Sesión4b: Priorización de Tecnologías climáticas																																																																																																																																										
Consigna	<p>Abra el documento adjunto a la Guía Docente con el nombre “M3_Herramientas de Aprendizaje” en archivo Excel y luego diríjase a la Herramienta: M3_U2_Sesión4b, de las opciones de tecnologías seleccionadas realiza una búsqueda de información para indicar los costos de adopción de cada una de las tecnologías, cuál es su potencial de adaptación y cuál es su potencial para mitigación del cambio climático.</p> <p>Además, podrá ajustar los criterios de acuerdo con contexto de aplicación de su solución climática y también puede agregar criterios adicionales si es necesario. Al final, debe realizar un breve análisis que explique por qué la tecnología priorizada es la mejor opción para desarrollar su propuesta de Solución Climática.</p> <p>Recuerde que debe ingresar su respuesta o escoger una opción cuando la pregunta sea de opción múltiple únicamente en las celdas con sombreado amarillo; mientras que las celdas con fondo blanco son referenciales y las puede modificar conforme las circunstancias de su propuesta.</p>																																																																																																																																										
Tiempo	<p>Inicio: Segunda semana del módulo</p> <p>Cierre: Segunda semana del módulo</p>																																																																																																																																										
Ejemplo:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="9">MATRIZ DE PONDERACIÓN DE CRITERIOS PARA PRIORIZAR LAS OPCIONES DE TECNOLOGÍAS CLIMÁTICAS</th> </tr> <tr> <th rowspan="3">CATEGORÍA</th> <th rowspan="3">CRITERIOS</th> <th rowspan="3">PONDERACIÓN (Asignación de Pesos)</th> <th colspan="6">OPCIONES DE TECNOLOGÍAS / MECANISMOS DE INNOVACIÓN:</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Opción#4: Selección una tecnología</th> <th colspan="2">Opción#1: Selección una tecnología</th> <th colspan="2">Opción#3: Selección una tecnología</th> </tr> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Puntuación Ponderada</th> <th>Puntuación</th> <th>Puntuación Ponderada</th> <th>Puntuación</th> <th>Puntuación Ponderada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">COSTOS</td> <td>Costos de adopción de la tecnología</td> <td>15</td> <td>100</td> <td>15</td> <td>75</td> <td>11.25</td> <td>25</td> <td>3.75</td> </tr> <tr> <td>Beneficios económicos locales</td> <td>5</td> <td>75</td> <td>3.75</td> <td>50</td> <td>2.5</td> <td>50</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">BENEFICIOS</td> <td>Creación de empleos directos</td> <td>10</td> <td>50</td> <td>5</td> <td>75</td> <td>7.5</td> <td>100</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>[Otro beneficio económico]</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>0.5</td> <td>50</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Fortalecimiento de capacidades locales</td> <td>10</td> <td>25</td> <td>2.5</td> <td>50</td> <td>5</td> <td>75</td> <td>7.5</td> </tr> <tr> <td>Fomento del enfoque de género y promoción de la justicia climática</td> <td>10</td> <td>25</td> <td>2.5</td> <td>75</td> <td>7.5</td> <td>100</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>[Otro beneficio social]</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>0.5</td> <td>75</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Capacidad de adaptación al CC</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>16</td> <td>50</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Capacidad de mitigación al CC</td> <td>20</td> <td>100</td> <td>20</td> <td>50</td> <td>10</td> <td>100</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Impactos ambientales positivos</td> <td>4</td> <td>25</td> <td>1</td> <td>50</td> <td>2</td> <td>50</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>[Otro beneficio ambiental]</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>75</td> <td>1.5</td> <td>100</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>TOTALES</td> <td></td> <td>100</td> <td>480</td> <td>65.75</td> <td>600</td> <td>58.25</td> <td>755</td> <td>66.25</td> </tr> <tr> <td colspan="3">PRIORIZACIÓN</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	MATRIZ DE PONDERACIÓN DE CRITERIOS PARA PRIORIZAR LAS OPCIONES DE TECNOLOGÍAS CLIMÁTICAS									CATEGORÍA	CRITERIOS	PONDERACIÓN (Asignación de Pesos)	OPCIONES DE TECNOLOGÍAS / MECANISMOS DE INNOVACIÓN:						Opción#4: Selección una tecnología		Opción#1: Selección una tecnología		Opción#3: Selección una tecnología		Puntuación	Puntuación Ponderada	Puntuación	Puntuación Ponderada	Puntuación	Puntuación Ponderada	COSTOS	Costos de adopción de la tecnología	15	100	15	75	11.25	25	3.75	Beneficios económicos locales	5	75	3.75	50	2.5	50	2.5	BENEFICIOS	Creación de empleos directos	10	50	5	75	7.5	100	10	[Otro beneficio económico]	2	0	0	25	0.5	50	1	Fortalecimiento de capacidades locales	10	25	2.5	50	5	75	7.5	Fomento del enfoque de género y promoción de la justicia climática	10	25	2.5	75	7.5	100	10	[Otro beneficio social]	2	0	0	25	0.5	75	1.5	Capacidad de adaptación al CC	20	80	16	50	10	30	6	Capacidad de mitigación al CC	20	100	20	50	10	100	20	Impactos ambientales positivos	4	25	1	50	2	50	2	[Otro beneficio ambiental]	2	0	0	75	1.5	100	2	TOTALES		100	480	65.75	600	58.25	755	66.25	PRIORIZACIÓN				2		3		1
MATRIZ DE PONDERACIÓN DE CRITERIOS PARA PRIORIZAR LAS OPCIONES DE TECNOLOGÍAS CLIMÁTICAS																																																																																																																																											
CATEGORÍA	CRITERIOS	PONDERACIÓN (Asignación de Pesos)	OPCIONES DE TECNOLOGÍAS / MECANISMOS DE INNOVACIÓN:																																																																																																																																								
			Opción#4: Selección una tecnología		Opción#1: Selección una tecnología		Opción#3: Selección una tecnología																																																																																																																																				
			Puntuación	Puntuación Ponderada	Puntuación	Puntuación Ponderada	Puntuación	Puntuación Ponderada																																																																																																																																			
COSTOS	Costos de adopción de la tecnología	15	100	15	75	11.25	25	3.75																																																																																																																																			
	Beneficios económicos locales	5	75	3.75	50	2.5	50	2.5																																																																																																																																			
BENEFICIOS	Creación de empleos directos	10	50	5	75	7.5	100	10																																																																																																																																			
	[Otro beneficio económico]	2	0	0	25	0.5	50	1																																																																																																																																			
	Fortalecimiento de capacidades locales	10	25	2.5	50	5	75	7.5																																																																																																																																			
	Fomento del enfoque de género y promoción de la justicia climática	10	25	2.5	75	7.5	100	10																																																																																																																																			
	[Otro beneficio social]	2	0	0	25	0.5	75	1.5																																																																																																																																			
	Capacidad de adaptación al CC	20	80	16	50	10	30	6																																																																																																																																			
	Capacidad de mitigación al CC	20	100	20	50	10	100	20																																																																																																																																			
	Impactos ambientales positivos	4	25	1	50	2	50	2																																																																																																																																			
	[Otro beneficio ambiental]	2	0	0	75	1.5	100	2																																																																																																																																			
	TOTALES		100	480	65.75	600	58.25	755	66.25																																																																																																																																		
PRIORIZACIÓN				2		3		1																																																																																																																																			

UNIDAD 3.

Creación de condiciones para innovación climática



Introducción

Esta unidad describe el rol y las funciones de las incubadoras y aceleradoras como impulsores para el desarrollo de tecnologías climáticas. Por otro lado, en el marco del proceso de Evaluación de Necesidades de Tecnología (ENT), la metodología describe tres pasos. El primero que es la selección de tecnologías se revisó en la Unidad 2 y en la Unidad 3 se describe el segundo paso que corresponde al “Análisis de Barreras y la Identificación de Medidas para Crear un Entorno Habilitante”, este paso es fundamental para conocer cuáles son las limitaciones que deben afrontar las tecnologías seleccionadas y cómo se pueden superar mediante la identificación de medidas que sirvan para una apropiada adopción de las tecnologías climáticas de acuerdo con el contexto del país y las circunstancias locales en donde se van a implementar.



Objetivos específicos

- Revisar el proceso de análisis de barreras e identificación de medidas para crear un entorno habilitante para las tecnologías climáticas.
- Conocer el rol y funciones de las incubadoras y aceleradoras para fomentar un ecosistema emprendedor de tecnologías climáticas en los países en desarrollo.



Actividades del participante

- Descargue las lecturas obligatorias y explore los contenidos antes de la sesión.
- Revise la grabación de la temática, prepare preguntas y aportes para la sesión.
- Realice las actividades de aprendizaje propuestas.
- Realice la autoevaluación hasta lograr su objetivo.



Competencias clave

Epistemológicas –
Conocimiento

Conoce la importancia del ecosistema emprendedor a través de las incubadoras y aceleradoras para impulsar tecnologías climáticas; por otra parte, comprende el proceso para realizar un análisis de barreras y desarrollar medidas para un entorno habilitante.

Praxiológicas –
Aplicación

Elabora una matriz de priorización de barreras e identifica las medidas para superarlas conforme las categorías que limitan la adopción de las tecnologías climáticas, dentro del contexto del entorno local donde se requieren implementar.

Axiológicas –
Valorativas

Muestra aptitudes para diferenciar los diferentes impactos de las barreras y jerarquizar las barreras de nivel grave que representan una amenaza alta para la implementación de su solución climática.

Sesión 5: Análisis de barreras e identificación de medidas

5.1 Introducción

Este es el segundo paso del proceso de Evaluación de Necesidades de Tecnología (ENT), después de la selección y priorización de tecnologías (Paso 1). El análisis de las barreras es de mucha importancia dentro del proceso de adopción tecnológico porque estudia de forma detallada los impedimentos existentes que deberán afrontar las tecnologías conforme las realidades y contexto de cada país. Por otra parte, la identificación de medidas para superar estas limitaciones servirá para conocer los incentivos y las regulaciones que permitirán adoptar y desarrollar tecnologías climáticas.

5.2 Contenido

5.2.1. Análisis de barreras

El objetivo del análisis de barreras es evaluar las condiciones del mercado para cada una de las tecnologías seleccionadas e identificar las barreras para su introducción, uso y difusión.

Los pasos clave para el análisis de barreras son:

1. Identificar todas las posibles barreras a través de revisión bibliográfica, entrevistas y talleres participativos,
2. Revisar la lista de barreras y seleccionar las más esenciales por niveles de impacto,
3. Clasificar las barreras seleccionadas en categorías jerarquizadas.

Ejemplo de barreras para la tecnología: Sistema de Agricultura de Conservación	
Categoría de las barreras	Tecnología: Sistema de conservación de la labranza del suelo sin herbicidas para el trigo de invierno
Financieras y económicas	Alta inversión inicial Acceso inadecuado a recursos financieros Incentivos y desincentivos financieros inapropiados Tasas de interés altas Tamaño pequeño de las granjas
Capacidad institucional	Capacidad institucional limitada
Redes de trabajo	Los principales interesados muestran falta de voluntad para cooperar Conectividad débil entre actores que favorecen la nueva tecnología.
Mercado	Pobre infraestructura del mercado
Marco político, legal y regulatorio	Inadecuadas fuentes de rendimientos crecientes Cumplimiento legal y regulatorio insuficiente Intermitencia e incertidumbre de las políticas
Barreras sociales, culturales y de comportamiento	Baja confianza en las nuevas tecnologías climáticas entre los agricultores
Brechas de información	Información inadecuada

Estos pasos se realizan con el apoyo de los consultores nacionales quienes a su vez establecen sesiones de trabajo con los actores de las mesas sectoriales, donde las ideas, análisis y justificaciones deben ser producto del diálogo con estos actores a través del acompañamiento, la guía y opiniones de los consultores expertos (Haselip, y otros 2019, 29).

Nivel de impacto de las barreras identificadas

En la siguiente tabla se puede observar los niveles de impacto que pueden tener las barreras identificadas para el desarrollo de la solución climática. Los niveles pueden ser desde "nulo" es decir que la barrera no tiene ninguna incidencia para el desarrollo de la innovación para la solución climática; "leve" que tiene una incidencia poco significativa por lo que se puede continuar con el proyecto realizando

varias acciones que dependen únicamente del proponente del proyecto; "grave" que es una barrera que debe ser atendida para poder continuar con el proyecto; y "crítica" que implica un bloqueo por lo que la barrera identificada no permite el desarrollo o implementación de las acciones propuestas en la solución climática.

Para el ejercicio práctico, se pide a los estudiantes enfocarse en las barreras de nivel grave y proponer medidas para superar esas barreras. En el caso particular de este curso, si se identifica una medida "crítica" para el período de implementación (horizonte de seis meses) significa que se tendrá que buscar otra tecnología o mecanismo de innovación; o en un caso muy extremo, si la barrera es un marco regulatorio que impide el desarrollo de la propuesta de solución climática, entonces, se deberá inclusive formular una nueva propuesta de solución climática.

Niveles de impacto de las barreras para la innovación climática

Niveles de impacto de las barreras para la innovación climática

Crítico	Es una afectación directa y determinante que no permite continuar con el desarrollo de la innovación climática, las medidas para superar la barrera dependen totalmente de factores externos o no son factibles en las condiciones actuales. Ej. Una política pública que subsidia el consumo de combustibles fósiles, representa un bloqueo normativo y económico a la introducción de vehículos eléctricos o al desarrollo de biocombustibles.
Grave	Afecta de manera indirecta y representa una amenaza a corto/mediano plazo que pueden bloquear el desarrollo de la innovación climática. Sin embargo, puede superarse con la implementación de una o varias medidas que no dependen totalmente de factores externos. Ej. Falta de cooperación o voluntad política, que se puede superar mediante el apoyo de otros actores clave interesados en promover la iniciativa climática.
Leve	Afecta de manera leve y puede retrasar el desarrollo de la innovación pero se puede superar con acciones directas que no dependen de factores externos. Ej. Falta de acceso a financiamiento que se puede superar mediante la gestión de recursos de la cooperación internacional u otras fuentes.
Nulo	No afecta la implementación de la innovación o la solución climática

Guía del Módulo 3: Innovación Climática ImpulSouth 2021.

5.2.2. Identificación de medidas específicas

Para cada barrera que se ha analizado de nivel grave se deben plantear una serie de posibles medidas, lo que es un paso crucial para diseñar un posible entorno habilitante. Para lo cual, el primer paso es identificar las potenciales medidas para superar las barreras que fueron priorizadas y que generalmente se realiza dentro de un taller de trabajo con los mismos actores

que analizaron las barreras. En este paso, el consultor puede dar algunas propuestas de acuerdo con su experiencia y conocimientos técnicos y también se pueden observar experiencias aplicadas en otros países (Haselip, y otros 2019). Para el ejercicio planteado en este curso, el estudiante deberá realizar el análisis de barreras y desarrollo de medidas por su cuenta y justificar su planteamiento usando fuentes de consulta oficiales de internet u otras referencias bibliográficas que respalden su análisis.

Ejemplo de categorías, descripción de barreras y medidas

Categoría de las Barreras y Medidas	Descripción de la Barrera	Descripción de la Medida
Económicas y Financieras	Alto costo de capital, inversión en la tecnología se considera de riesgo, baja tasa de retorno	Subsidios a la tecnología, acuerdos para la compra de energía estandarizados, garantías en los préstamos, creación de mercados verdes
Condiciones de Mercado	Pocos proveedores locales de bienes y servicios auxiliares, desigualdad en las condiciones del mercado (por ejemplo, subvenciones a las tecnologías competidoras), control del mercado por parte de los operadores tradicionales	Liberalización del mercado y levantamiento de restricciones
Legales y Regulatorias	Tecnología que se opone a los actores establecidos (como las empresas de servicios públicos), marco legal insuficiente, sector altamente controlado, conflictos de intereses, inestabilidad política, burocracia	Obligaciones de generar o comprar electricidad "verde", políticas de inversión pública, regulación de las instituciones del sector financiero
Redes de Trabajo	Conectividad débil entre actores, se favorecen las redes tradicionales, redes de distribución limitadas	Promoción de asociaciones, redes, organizaciones y alianzas industriales
Capacidad Institucional y Organizacional	Pocas instituciones de carácter profesional, capacidad institucional limitada, habilidades organizativas y de gestión limitadas	Iniciativas para mejorar la eficiencia de los procedimientos y procesos gubernamentales, programas de creación de capacidad de organismos e instituciones gubernamentales
Habilidades del Talento Humano	Personal técnico no calificado y formación inadecuada	Políticas para educación formal, investigación y desarrollo y programas de formación financiados con fondos públicos
Sociales, Culturales y de Comportamiento	Preferencias de los consumidores y prejuicios sociales, tradiciones, asentamientos dispersos	Involucrar a las comunidades locales y la sociedad civil, asistencia específica para apoyar a los pioneros y primeros en adoptar la tecnología, promoción de asociaciones público-privadas

Técnicas	Deficiente calidad / rendimiento de la tecnología, pocos ejemplos de referencia local	Acceso mejorado a la red, soporte para instalaciones de prueba y demostración (incluidos programas de capacitación), estándares técnicos, certificación y códigos.
Otras	Impactos ambientales, condiciones de la infraestructura física	Infraestructura mejorada

Fuente: (Haselip, y otros 2019) basado en (Boldt, y otros 2012)

Las medidas ya mencionadas durante el análisis de barreras pueden ser otro insumo importante. Aunque el análisis de barreras y la identificación de medidas son en teoría procesos distintos, en la práctica se muestra que es difícil para los participantes pensar en barreras sin pensar al mismo tiempo en medidas o soluciones.

Si bien las medidas no forman parte del análisis de barreras, puede ser práctico en esa etapa tomar notas que se puedan utilizar como entrada para la identificación de medidas. Esto puede llevar a un debate entre las partes interesadas sobre lo que se puede hacer con respecto a las barreras (Haselip, y otros 2019).

Ejemplo de medidas para superar las barreras económicas y financieras

Barrera	Medidas identificadas para superar la barrera
Económicas y Financieras	<p>Disminuir la tasa de interés de los créditos liberados por los bancos comerciales. Fomentar la creación de bancos agrícolas con una tasa de interés baja.</p> <p>Reducir o evitar impuestos sobre la renta (ganancias) para los agricultores que invierten en buenas prácticas agrícolas, incluida la adquisición de equipos y tecnología.</p> <p>Solicitar tasas de descuento más altas para las tecnologías climáticas a las empresas que producen equipos agrícolas.</p> <p>Liberar subsidios para los agricultores que implementan tecnologías climáticas.</p> <p>Tener en cuenta las externalidades negativas (contaminación, degradación del suelo) del sistema agrícola convencional en relación con el sistema agrícola de conservación.</p> <p>Reducir los impuestos a la importación de tecnologías climáticas.</p>

Fuente: (Haselip, y otros 2019)



Actividad de aprendizaje

Análisis de barreras para la innovación climática

Tipo de actividad	Ejercicio en clase																												
Herramientas / recurso de aprendizaje:	M3_U3_Sesión5: Análisis de barreras para la innovación climática																												
Consigna	<p>Abra el documento adjunto a la Guía Docente con el nombre “M3_Herramientas de Aprendizaje” en archivo Excel y luego diríjase a la Herramienta: M3_U3_Sesión5, revise las opciones de tecnologías del clima de acuerdo al sector y tipo de solución climática que propuso. Luego en la columna “Impacto de la barrera” escriba el nivel de impacto (nulo, leve, grave o crítico) que esa barrera puede representar para su solución climática. Después, únicamente en las barreras de nivel “grave” explique de qué manera esas barreras pueden impactar la adopción de la tecnología o mecanismo para implementar innovación climática en su propuesta de solución.</p> <p>Recuerde que debe ingresar su respuesta o escoger una opción cuando la pregunta sea de opción múltiple únicamente en las celdas con sombreado amarillo; mientras que las celdas con fondo blanco son referenciales y las puede modificar conforme las circunstancias de su propuesta.</p>																												
Tiempo	<p>Inicio: Tercera semana del módulo</p> <p>Cierre: Tercera semana del módulo</p>																												
Ejemplo:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">MATRIZ DE ANÁLISIS DE BARRERAS</th> </tr> <tr> <th>CATEGORÍAS</th> <th>DESCRIPCIÓN DE LA BARRERA</th> <th>NIVEL DE IMPACTO DE LA BARRERA</th> <th>EXPLICACIÓN DEL IMPACTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ECONÓMICAS Y FINANCIERAS</td> <td>Alta inversión inicial</td> <td>Grave</td> <td>Indique el impacto de esta barrera</td> </tr> <tr> <td>ECONÓMICAS Y FINANCIERAS</td> <td>Falta de acceso a fuentes de financiamiento</td> <td>Leve</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ECONÓMICAS Y FINANCIERAS</td> <td>Altas tasas de interés</td> <td>Nulo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ECONÓMICAS Y FINANCIERAS</td> <td>Riesgo en la inversión de tecnología</td> <td>Grave</td> <td>Indique el impacto de esta barrera</td> </tr> <tr> <td>ECONÓMICAS Y FINANCIERAS</td> <td>[Describa otra barrera grave]</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	MATRIZ DE ANÁLISIS DE BARRERAS				CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN DE LA BARRERA	NIVEL DE IMPACTO DE LA BARRERA	EXPLICACIÓN DEL IMPACTO	ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Alta inversión inicial	Grave	Indique el impacto de esta barrera	ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Falta de acceso a fuentes de financiamiento	Leve		ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Altas tasas de interés	Nulo		ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Riesgo en la inversión de tecnología	Grave	Indique el impacto de esta barrera	ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	[Describa otra barrera grave]		
MATRIZ DE ANÁLISIS DE BARRERAS																													
CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN DE LA BARRERA	NIVEL DE IMPACTO DE LA BARRERA	EXPLICACIÓN DEL IMPACTO																										
ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Alta inversión inicial	Grave	Indique el impacto de esta barrera																										
ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Falta de acceso a fuentes de financiamiento	Leve																											
ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Altas tasas de interés	Nulo																											
ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Riesgo en la inversión de tecnología	Grave	Indique el impacto de esta barrera																										
ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	[Describa otra barrera grave]																												

Sesión 6:

Entorno habilitante para la innovación climática

6.1 Introducción

Las incubadoras y las aceleradoras pueden disminuir el riesgo, aumentar la repercusión y acelerar el proceso de innovación tecnológica. Esto lo logran desarrollando la capacidad de los emprendedores y conectándolos con los mercados, la financiación y otros actores fundamentales de la innovación. Sin embargo, las incubadoras y los aceleradores se enfrentan a muchos desafíos para lograr el éxito, sobre todo para conseguir apoyo a la innovación de las tecnologías climáticas en los países en vías de desarrollo. Generalmente esto ocurre porque el ecosistema empresarial de los países en desarrollo es débil, lo cual no les permite desempeñar su papel con eficacia y por ende también esto conlleva problemas para ser autosuficientes económicamente; finalmente, los modelos de incubación están basados en modelos exitosos de otros países como por ejemplo el de Silicon Valley que la mayoría de veces no resulta adecuado porque no se adapta al contexto de los países en desarrollo (CMNUCC 2018).

6.2 Contenido

6.2.1. Creación de un entorno habilitante

Para desarrollar un marco habilitante no solo se debe pensar en un conjunto de políticas, sino que se deben considerar el contexto y circunstancias particulares de cada país que abarca las condiciones, marco institucional y prácticas respecto al desarrollo tecnológico y los mercados existentes para esas tecnologías. En ese sentido, para establecer un marco habilitante, se debe pensar en crear y regular mercados para tecnologías climáticas, ya que proyectos específicos no son suficientes para generar un despliegue tecnológico, ahí es cuando las incubadoras y aceleradoras de emprendimientos y desarrollo tecnológico son clave para impulsar la innovación climática.

Incubadoras

Se puede definir como "incubadora" a cualquier tipo de ambiente diseñado para apoyar emprendimientos o proyectos innovadores. Las primeras incubadoras surgieron en los años 50 en Estados Unidos y a partir de allí empezaron a desarrollarse en otros lugares principalmente en parques industriales y ferias de ciencias (UNFCCC 2018). En 2016, se estimó la existencia de aproximadamente 7,000 incubadoras alrededor del mundo, pero solo el 30% están enfocadas en desarrollo tecnológico. Las incubadoras ofrecen cierto tipo de servicios, entre los cuales están:

- Una ubicación física,
- Servicios para asesoría de negocios en la parte administrativa y legal,
- Servicios de marketing,
- Servicios técnicos y especializados que apoyan al desarrollo del producto creado por el emprendedor,
- Soporte de financiamiento a través de la generación de vínculos entre emprendedores con fuentes de financiamiento e inversión,
- Servicios de información y redes para generar oportunidades de interacción con potenciales socios, clientes y proveedores (UNFCCC 2018, 21).

Aceleradoras

Las aceleradoras por su parte tienen como objetivo acelerar de manera exitosa el desarrollo de proyectos o la creación a través de servicios de incubación específicos, los

cuales se enfocan en la educación, tutoría y mentoría durante un programa intensivo con una duración limitada y se consideran como una nueva forma institucional dentro del ecosistema emprendedor (UNFCCC 2018, 24).

Una aceleradora opera generalmente durante un período entre tres a seis meses, en ese tiempo brinda a los emprendedores una intensa tutoría, revisión por pares y transferencia de habilidades, como si estuvieran en un curso o programa de formación, a cambio la aceleradora obtiene un pequeño porcentaje de participación en la empresa resultante. Al final del período, los egresados presentan su emprendimiento en formato pitch a grupos de posibles inversores (UNFCCC 2018, 24).

Incubadoras y aceleradoras para tecnología climática

El número de incubadoras y aceleradores que se centran en la tecnología climática es una proporción relativamente pequeña del número total. Es difícil obtener datos precisos porque las fuentes tienden a agrupar incubadoras y aceleradoras. Por ejemplo, la red New Energy Nexus reporta que en 2017 solo se identifican a 69 incubadoras y aceleradores de tecnología climática alrededor del mundo. Teniendo en cuenta los beneficios potenciales de las incubadoras y aceleradoras para apoyar la innovación de la tecnología climática, es necesario comprender por qué hay un número tan limitado de incubadoras y aceleradoras de tecnología climática en los países en desarrollo (UNFCCC 2018, 31).

A pesar del número limitado, existen varias iniciativas que vale la pena mencionar. Estos incluyen el primer y mayor acelerador de tecnología climática del mundo, Cleantech Open, establecido en Silicon Valley en 2005. En Europa, el acelerador de tecnología climática más notable es Climate KIC Europe (con sede en Londres). Otros ejemplos son Nordic Innovation Accelerator y Bethnal Green Ventures (Londres) (UNFCCC 2018, 31).

Número estimado de incubadoras y aceleradoras para tecnología climática a nivel global en 2017	
Región	Número de Incubadoras y Aceleradoras para Tecnología Climática
África	11
América del Norte	24
América Latina y el Caribe	2
Asia y Pacífico	12
Europa y Asia Central	20
Total	69

Fuente: Tomado de (UNFCCC 2018) con información basada en New Energy Nexus

6.2.2. Medidas para impulsar incubadoras y aceleradoras de tecnología climática en países en desarrollo

A continuación, se describen varias acciones orientadas a apoyar a los países en

desarrollo para que promuevan incubadoras y aceleradoras de tecnología climática que generen impacto de manera sostenible:

- Apoyar a la comunidad internacional en el uso experimental de nuevos modelos de aceleradoras e incubadoras en el contexto de países en desarrollo. Dichos modelos podrán tomar más en cuenta las diversas necesidades de los emprendedores y los usuarios de tecnología en relación con distintos contextos culturales, comunidades locales, niveles de ingresos y consideraciones de género;
- Apoyar el fortalecimiento de las redes mundiales para aprender, orientar e intercambiar buenas prácticas sobre incubadoras y aceleradoras de tecnología climática en los países en desarrollo;
- Apoyar a un país en desarrollo para introducir incentivos que promuevan la expansión de incubadoras y aceleradoras existentes, que ya funcionan correctamente y orientarlas hacia mercados de tecnología climática, en vez de crear nuevas incubadoras;
- Promover a través de fuentes públicas y privadas la creación de incubadoras y aceleradoras multinacionales que puedan beneficiarse de una comunidad de emprendedores más amplia, con proveedores de financiamiento, cadenas de suministro regionales y mercados potenciales (CMNUCC 2018, 11).



Actividad de aprendizaje

Descripción de medidas para superar las barreras graves

Tipo de actividad	Tarea de consulta																																				
Herramientas / recurso de aprendizaje:	M3_U3_Sesión6: Desarrolle las medidas para superar las barreras de nivel grave																																				
Consigna	<p>Abra el documento adjunto a la Guía Docente con el nombre “M3_Herramientas de Aprendizaje” en archivo Excel y luego diríjase a la Herramienta: M3_U3_Sesión6, de las barreras de nivel grave realice una priorización ingresando los números del 1 al 3, luego desarrolle las medidas correspondientes para poder superar esas barreras y que pueda implementar la tecnología o mecanismo para fomentar la innovación en su propuesta.</p> <p>Recuerde que debe ingresar su respuesta o escoger una opción cuando la pregunta sea de opción múltiple únicamente en las celdas con sombreado amarillo; mientras que las celdas con fondo blanco son referenciales y las puede modificar conforme las circunstancias de su propuesta.</p>																																				
Tiempo	<p>Inicio: Tercera semana del módulo</p> <p>Cierre: Tercera semana del módulo</p>																																				
Ejemplo:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">MATRIZ DE BARRERAS Y DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS PARA CREAR UN ENTORNO HABILITANTE</th> </tr> <tr> <th>CATEGORÍAS</th> <th>DESCRIPCIÓN DE LA BARRERAS GRAVES</th> <th>PRIORIZACIÓN</th> <th>DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ECONÓMICAS Y FINANCIERAS</td> <td>Alta inversión inicial</td> <td>3</td> <td>Desarrolle una medida para superar esta barrera: [Medida 3]</td> </tr> <tr> <td>ECONÓMICAS Y FINANCIERAS</td> <td>Riesgo en la inversión de tecnología</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONDICIONES DE MERCADO</td> <td>Mercado pequeño, no se puede escalar la tecnología</td> <td>2</td> <td>Desarrolle una medida para superar esta barrera: [Medida 2]</td> </tr> <tr> <td>LEGALES Y REGULATORIAS (MARCO POLÍTICO)</td> <td>Inestabilidad política</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TÉCNICAS</td> <td>Bajo rendimiento o despliegue de la tecnología local</td> <td>1</td> <td>Desarrolle una medida para superar esta barrera: [Medida 1]</td> </tr> <tr> <td>INFORMACIÓN</td> <td>Información inexistente, insuficiente o inadecuada</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OTRA CATEGORÍA:</td> <td>[Describe otra barrera grave]</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	MATRIZ DE BARRERAS Y DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS PARA CREAR UN ENTORNO HABILITANTE				CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN DE LA BARRERAS GRAVES	PRIORIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Alta inversión inicial	3	Desarrolle una medida para superar esta barrera: [Medida 3]	ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Riesgo en la inversión de tecnología			CONDICIONES DE MERCADO	Mercado pequeño, no se puede escalar la tecnología	2	Desarrolle una medida para superar esta barrera: [Medida 2]	LEGALES Y REGULATORIAS (MARCO POLÍTICO)	Inestabilidad política			TÉCNICAS	Bajo rendimiento o despliegue de la tecnología local	1	Desarrolle una medida para superar esta barrera: [Medida 1]	INFORMACIÓN	Información inexistente, insuficiente o inadecuada			OTRA CATEGORÍA:	[Describe otra barrera grave]		
MATRIZ DE BARRERAS Y DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS PARA CREAR UN ENTORNO HABILITANTE																																					
CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN DE LA BARRERAS GRAVES	PRIORIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS																																		
ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Alta inversión inicial	3	Desarrolle una medida para superar esta barrera: [Medida 3]																																		
ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	Riesgo en la inversión de tecnología																																				
CONDICIONES DE MERCADO	Mercado pequeño, no se puede escalar la tecnología	2	Desarrolle una medida para superar esta barrera: [Medida 2]																																		
LEGALES Y REGULATORIAS (MARCO POLÍTICO)	Inestabilidad política																																				
TÉCNICAS	Bajo rendimiento o despliegue de la tecnología local	1	Desarrolle una medida para superar esta barrera: [Medida 1]																																		
INFORMACIÓN	Información inexistente, insuficiente o inadecuada																																				
OTRA CATEGORÍA:	[Describe otra barrera grave]																																				

UNIDAD 4.

Diseño de la estrategia de innovación climática



Introducción

Esta última Unidad tiene por objetivo vincular los procesos de innovación y el desarrollo tecnológico con la lucha para la defensa de los derechos de los pueblos indígenas y la promoción de la igualdad de género como elementos clave de la justicia climática. Además, presenta el paso final de la metodología para Evaluación de Necesidades de Tecnología (ENT) con los elementos para elaborar un Plan de Acción Tecnológico (PAT) y da una reseña breve de cómo las herramientas digitales tienen un papel clave en la implementación y monitoreo de soluciones climáticas para un desarrollo sostenible.



Objetivos específicos

- Conocer la importancia de la tecnología para promover la igualdad de género y el rol de la mujer en el logro de la justicia climática.
- Entender las perspectivas y saberes ancestrales de los pueblos indígenas para afrontar los impactos climáticos y reconocer los derechos de sus comunidades.
- Identificar las características y usos de las herramientas digitales para implementar la gestión de datos en el desarrollo de su solución climática.



Actividades del participante

- Descargue las lecturas obligatorias y explore los contenidos antes de la sesión.
- Revise la grabación de la temática, prepare preguntas y aportes para la sesión.
- Realice las actividades de aprendizaje propuestas.



Competencias clave

Epistemológicas –
Conocimiento

Conoce la importancia de la innovación y el acceso a la tecnología para la igualdad de género y rescata los saberes de los pueblos indígenas para afrontar el cambio climático y promover la justicia climática.
Identifica las características y usos de las herramientas digitales para desarrollar una solución climática que pueda respaldarse en el manejo de datos y gestión de la información.

Praxiológicas –
Aplicación

Desarrollar una propuesta de estrategia de innovación climática con enfoque de justicia climática para resolver la problemática planteada, a través del planteamiento de acciones concretas e indicadores para monitorear y reportar los resultados.

Axiológicas –
Valorativas

Muestra aptitudes para identificar las herramientas digitales idóneas que puede adoptar para realizar las actividades de monitoreo y reporte de su propuesta de solución climática al Global Stocktake.

Sesión 7:

Innovación tecnológica, género y justicia climática

7.1 Introducción

El cambio climático genera impactos directos sobre los recursos naturales como el agua, la producción agrícola, la disponibilidad de fuentes de energía, y la biodiversidad, que son esenciales para la vida. La escasez o la dificultad para el acceso de los recursos trae implicaciones en el normal desenvolvimiento de las mujeres, especialmente en mujeres rurales, indígenas y campesinas quienes por lo general tienen bajo su responsabilidad la alimentación familiar, así como la recolección de insumos básicos para la subsistencia de los hogares como el agua y la leña. Estas responsabilidades, asignadas culturalmente, corresponden al trabajo no remunerado realizado por niñas y mujeres y la escasez de estos recursos esenciales pueden aumentar el tiempo que deben dedicarse a ello, resultando en la profundización de los nudos estructurales de la desigualdad desde una perspectiva de género (Aguilar Revelo 2021).

7.2 Contenido

7.2.1. Tecnología e innovación para la igualdad de género

La innovación tecnológica juega un rol clave para la igualdad de género porque es la base para desarrollar los mecanismos con los cuales las mujeres y las niñas acceden, utilizan, dirigen y diseñan herramientas digitales para abordar la brecha en educación y de acceso a la tecnología por parte del género femenino. Asimismo, el reconocimiento de la violencia y discriminación de género en línea y la subrepresentación de las mujeres en la innovación. Por eso, el acceso y el control limitados sobre los conocimientos y las tecnologías climáticas perjudican la capacidad de las mujeres y las niñas para adaptarse y mitigar el cambio climático y también para abordar las pérdidas y daños asociados con los efectos climáticos. De esta manera se explora cómo

la tecnología y la innovación pueden ayudar a promover la igualdad de género y crear nuevas soluciones que respondan a las necesidades de las mujeres y las niñas en su total diversidad (Foro Generación Igualdad 2021).

7.2.2. Perspectivas y saberes de los pueblos indígenas para afrontar el cambio climático

Los pueblos indígenas siempre han tenido que enfrentar cambios y variabilidad en su ambiente constantemente, por lo que su conocimiento está basado en un sistema dinámico que es continuamente revisado y reestructurado el cual se comparte a través de la red de actores sociales de su comunidad. En ese sentido, los saberes ancestrales como la ciencia que se basa en el método científico se actualizan cuando se realiza un nuevo descubrimiento, de la misma manera los saberes ancestrales de los pueblos indígenas que se comparte de manera sucesiva de generación en generación, también es interpretado y adaptado según los cambios en el entorno y la variabilidad de su ambiente. Por lo tanto, existe un gran potencial de que los conocimientos locales y saberes de los pueblos indígenas puedan contribuir a afrontar los desafíos globales como el cambio climático, la degradación ambiental y la pérdida de la biodiversidad para alcanzar las metas de sostenibilidad y resiliencia (UNESCO 2017).

Ulloa (2016) menciona que, frente a las políticas de cambio climático, los pueblos indígenas y

las mujeres indígenas en particular demandan el reconocimiento de sus maneras (conocimientos ancestrales) de concebir los problemas ambientales y de los derechos sobre sus territorios:

En sus propuestas los pueblos indígenas articulan demandas de autodeterminación y autonomía, al igual que de gobernabilidad cultural. Las demandas y propuestas, además, se encuentran ligadas a los conocimientos y las estrategias de manejo ambiental, por ejemplo, en torno a la recuperación de semillas, la soberanía alimentaria y el control territorial, así como la producción económica propia, como estrategias de resistencia cultural. Todo ello contribuye a posicionar sus conocimientos y legitimar sus autoridades ambientales en los territorios colectivos. De esta manera, sus demandas se relacionan con territorios, lugares específicos y saberes localizados (Ulloa 2016, 14).

7.2.3. La justicia climática como herramienta para lograr una transición justa

ONU Mujeres (2021) establece “la justicia climática reconoce que el impulso de la sostenibilidad medioambiental está indisolublemente ligado a la justicia social y la igualdad de género. La justicia climática se centra en las necesidades de las personas más

marginadas: las que dependen de los recursos naturales para conseguir su sustento, cuidar de la familia y son las más afectadas por la degradación ambiental y los desastres naturales” (Foro Generación Igualdad 2021).

Las mujeres y las niñas están menos representadas en la promoción de la justicia climática en todos los ámbitos y sectores, desde la planificación comunitaria hasta la planificación nacional, en el sector público, el financiamiento del clima y la energía limpia. Ante estos desafíos, los grupos feministas reclaman mejoras en los derechos y seguridad en la tenencia de la tierra, así como el reconocimiento y redistribución del trabajo no remunerado; el acceso a la educación y tecnología, establecimiento de una gobernanza climática internacional para adoptar un enfoque inclusivo e interseccional que puedan abordar los desafíos que enfrentan las niñas y mujeres en toda su diversidad. Además, se busca que se respete la consulta y cooperación de buena fe con los pueblos indígenas y las comunidades para obtener un consentimiento informado, libre y previo. Todo esto de acuerdo con la comprensión de que la justicia climática pueda incluir también los reclamos y necesidades para lograr una verdadera justicia de género, social, racial y económica (Foro Generación Igualdad 2021).

7.2.4. Elementos para diseñar una estrategia de innovación climática

De acuerdo con Kylliäinen (2018) se identifican cinco pasos para desarrollar una estrategia de

innovación empresarial, que se describen a continuación:

1. Determinar los objetivos y el enfoque estratégico de la innovación
2. Evaluar y desarrollar las capacidades elementales de la organización
3. Alinear la estrategia de innovación con los objetivos comerciales
4. Comunicar e integrar la estrategia con los procesos empresariales
5. Medir los resultados de manera sistemática y adaptarse a los cambios (Kylliäinen 2018)

Para ajustar estos pasos al contexto de innovación climática, se propone adaptarlos de la siguiente manera:

- a) Determinar el enfoque para innovación climática
- b) Identificar la problemática respecto a cambio climático
- c) Definir el objetivo y las acciones para la estrategia de innovación climática
- d) Establecer los resultados esperados y las herramientas de monitoreo y reporte

Determinar el enfoque de innovación climática

De acuerdo con el contexto particular de cada solución climática elija uno de los enfoques en los que se van a centrar las acciones de innovación; a continuación, se proponen los siguientes:

- Impulso al desarrollo sostenible: si la incidencia de la innovación se centra en la generación de beneficios económicos, sociales y/o ambientales.
- Igualdad de género: cuando la innovación climática busca promover la igualdad de género y beneficiar las condiciones de la mujer para afrontar los impactos del clima.
- Cambio de paradigma: cuando los esfuerzos de innovación buscan reemplazar un patrón de comportamiento establecido con otro que busca promover un desarrollo bajo en carbono o impulsar la resiliencia.
- Defensa de los derechos de los pueblos originarios o comunidades locales: cuando la innovación busca mejorar las condiciones y fortalecer las capacidades de las comunidades locales y adoptar la innovación a la realidad cultural y ambiental de los pueblos originarios.
- Inclusión social y justicia climática: para promover sistemas más justos e incluyentes, a través de la promoción de estrategias de innovación que ayuden a los grupos vulnerables y marginados que tienen una mayor sensibilidad ante los impactos del clima y que se fomenten esquemas de compensación para que los grandes emisores de GEI reduzcan su huella de carbono y contribuyan en el desarrollo de comunidades sostenibles

Exponer la problemática

En este punto se explica cuál es la problemática de cambio climático que se busca atender con la implementación de la solución climática propuesta y cómo la innovación ayudará a resolver los problemas o minimizar los riesgos asociados con impactos climáticos.

Definir el objetivo de la estrategia de innovación climática

El objetivo de la estrategia de innovación sirve para definir el alcance de qué es lo que se espera mejorar o cambiar mediante la implementación de la estrategia de innovación climática.

Indicar los resultados esperados

Describir los resultados que se esperan lograr con la implementación de la estrategia de innovación climática.



Actividad de aprendizaje

Diseño de la estrategia de innovación climática

Tipo de actividad	Ejercicio en clase												
Herramientas / recurso de aprendizaje:	M3_U4_Sesión7: Diseño de la Estrategia de Innovación Climática												
Consigna	<p>Abra el documento adjunto a la Guía Docente con el nombre “M3_Herramientas de Aprendizaje” en archivo Excel y luego diríjase a la hoja de cálculo con el nombre: Herramienta: M3_U4_Sesión7, primero seleccione uno de los enfoques donde su propuesta de solución climática puede generar una mayor incidencia positiva para combatir la problemática existente en torno al cambio climático. Luego describa la estrategia que va a utilizar para implementar la innovación en su solución climática y finalmente indique cuál es el resultado esperado al implementar la innovación en su solución climática.</p> <p>Recuerde que debe ingresar su respuesta o escoger una opción cuando la pregunta sea de opción múltiple únicamente en las celdas con sombreado amarillo; mientras que las celdas con fondo blanco son referenciales y las puede modificar conforme las circunstancias de su propuesta.</p>												
Tiempo	<p>Inicio: Cuarta semana del módulo</p> <p>Cierre: Cuarta semana del módulo</p>												
Ejemplo:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">MATRIZ DE DISEÑO DE ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN CLIMÁTICA</th> </tr> <tr> <th>ENFOQUES</th> <th>PROBLEMÁTICA ¿Cuál es la problemática que se puede resolver con la implementación del componente de innovación de su solución climática?</th> <th>OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA ¿Qué espera mejorar o cambiar después con la implementación de la estrategia de innovación climática para su propuesta?</th> <th>RESULTADOS ¿Qué resultados específicos espera lograr con la implementación de la estrategia de innovación climática?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>[Explique la problemática relacionada con el enfoque que tiene su propuesta de Solución Climática]</td> <td>[Describa la Estrategia de Innovación Climática que va a utilizar para abordar la problemática]</td> <td>[Indique los resultados después de implementar la Estrategia de Innovación Climática]</td> </tr> </tbody> </table>	MATRIZ DE DISEÑO DE ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN CLIMÁTICA				ENFOQUES	PROBLEMÁTICA ¿Cuál es la problemática que se puede resolver con la implementación del componente de innovación de su solución climática?	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA ¿Qué espera mejorar o cambiar después con la implementación de la estrategia de innovación climática para su propuesta?	RESULTADOS ¿Qué resultados específicos espera lograr con la implementación de la estrategia de innovación climática?		[Explique la problemática relacionada con el enfoque que tiene su propuesta de Solución Climática]	[Describa la Estrategia de Innovación Climática que va a utilizar para abordar la problemática]	[Indique los resultados después de implementar la Estrategia de Innovación Climática]
MATRIZ DE DISEÑO DE ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN CLIMÁTICA													
ENFOQUES	PROBLEMÁTICA ¿Cuál es la problemática que se puede resolver con la implementación del componente de innovación de su solución climática?	OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA ¿Qué espera mejorar o cambiar después con la implementación de la estrategia de innovación climática para su propuesta?	RESULTADOS ¿Qué resultados específicos espera lograr con la implementación de la estrategia de innovación climática?										
	[Explique la problemática relacionada con el enfoque que tiene su propuesta de Solución Climática]	[Describa la Estrategia de Innovación Climática que va a utilizar para abordar la problemática]	[Indique los resultados después de implementar la Estrategia de Innovación Climática]										

Sesión 8: Herramientas digitales para el monitoreo y reporte

8.1 Introducción

La Evaluación de Necesidades de Tecnología cierra con el desarrollo de un Plan de Acción Tecnológico y sus respectivas ideas de proyecto que se acuerdan con los actores clave que participan en el proceso y estarán a cargo de su implementación. En ese sentido, resulta apropiado considerar las herramientas digitales y una fuerte estrategia comunicacional que apoyen el desarrollo de la solución climática propuesta.

8.2 Contenido

8.2.1. Plan de Acción Tecnológico

El paso final en el proceso de Evaluación de Necesidades de Tecnología (ENT) corresponde al desarrollo del Plan de Acción Tecnológico

(PAT) que generalmente tiene un alcance nacional o a nivel de gobiernos locales, el cual se basa en las medidas para superar las barreras identificadas en el paso 2 que limitan el desarrollo de las tecnologías climáticas seleccionadas en el paso 1. En este punto, el PAT desarrolla y explica de manera más detallada y precisa cómo se van a implementar esas medidas, es decir quién o quiénes son los responsables, cuándo se van a implementar las medidas y cómo se va a asegurar el financiamiento para su implementación. Las acciones que se pueden desarrollar en el PAT pueden ser varias, por ejemplo: Un proyecto para demostración de la tecnología o también podría ser un programa de entrenamiento para los ingenieros y técnicos para que puedan operar esa tecnología (Haselip, y otros 2019, 37).

Como se observa en la figura, a continuación, se presentan los pasos para preparar un Plan de Acción Tecnológico:

1. Definir la ambición y alcance del PAT,
2. Descripción de las acciones y actividades,
3. Identificación de actores clave y definición de tiempos de implementación,
4. Necesidades de capacidad y costos estimados,
5. Gestión de la planificación,
6. Reportería,
7. Monitoreo del estado de implementación del PAT.

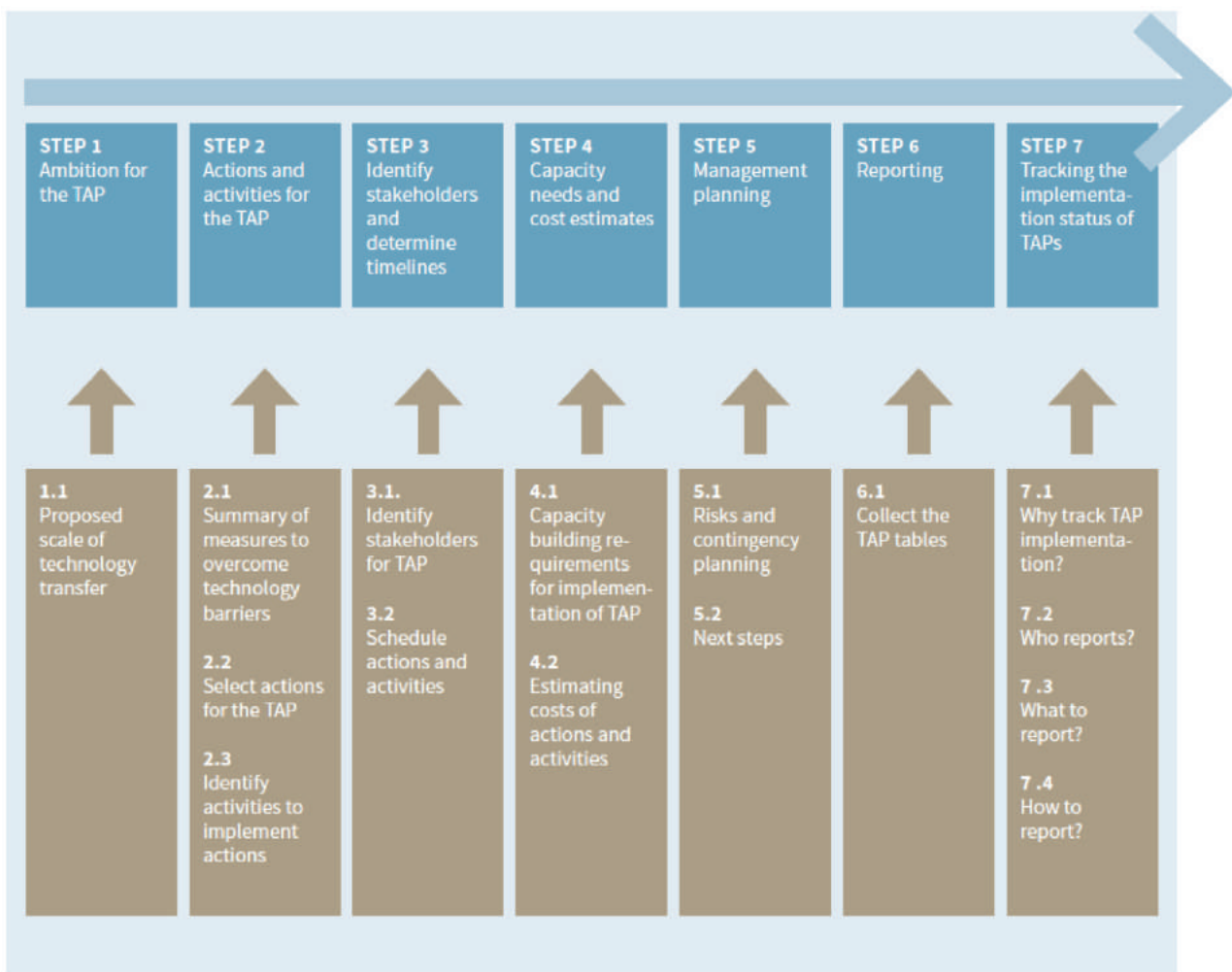


Figura 11. Revisión del proceso de preparación del Plan de Acción Tecnológico
Fuente: (Haselip, y otros 2019, 22)

8.2.2. Elementos para implementar la estrategia de innovación climática

Para el caso de una solución climática a nivel local o un proyecto pequeño y de alcance de corto plazo una estrategia de innovación específica con acciones concretas, indicadores de impacto y herramientas prácticas para el monitoreo y reporte son suficientes para implementar una solución climática de pequeña escala.

8.2.3. Herramientas digitales para el monitoreo y reporte

Los últimos avances en las soluciones basadas en en Tecnologías de la Información

y Comunicación (TIC) como el Internet de las cosas (IoT), el big data o la inteligencia artificial podrían a ayudar a resolver los problemas de disponibilidad de datos para la toma de decisiones como por ejemplo poder cuantificar las reducciones de GEI de manera inmediata y con alto nivel de precisión, asimismo, poder estimar los beneficios colaterales por la implementación de ciertas acciones como el número de beneficiarios real y que se pueda ir actualizando conforme se va avanzando en la implementación de esa medida. En ese sentido, las soluciones basadas en TIC pueden jugar un papel fundamental en la recopilación, manejo y reporte de la información respecto a la gestión y al impacto de una acción climática de manera eficiente, confiable e inmediata (BID 2018).

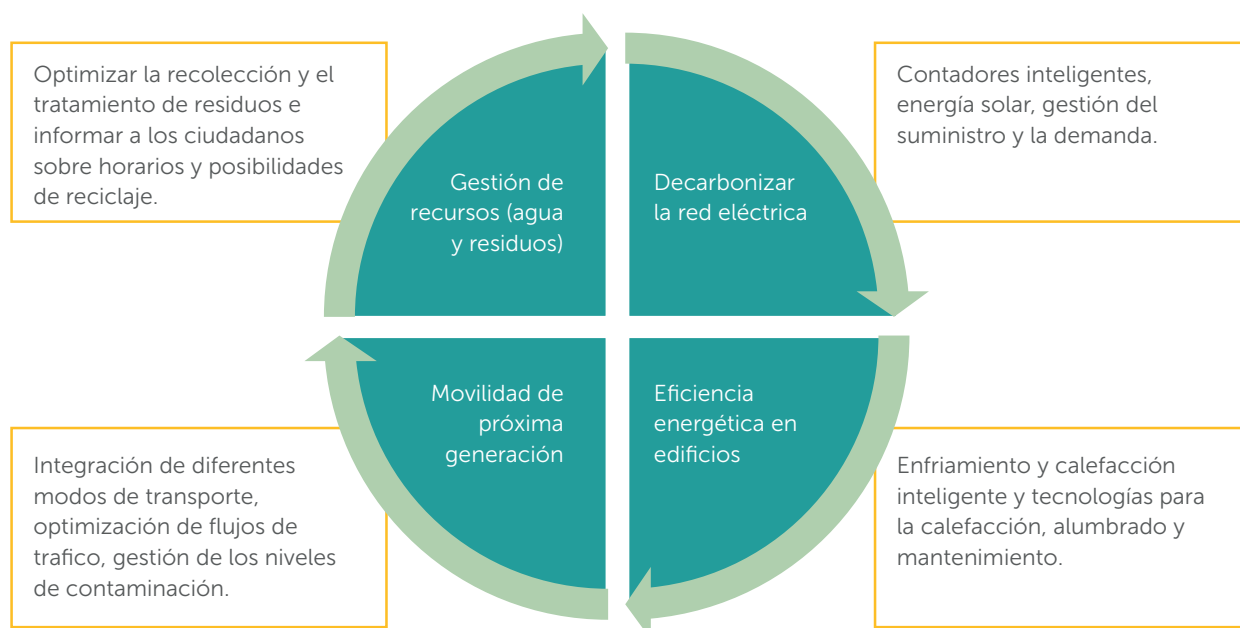


Figura 12. Áreas con alto potencial para las TIC y soluciones móviles en las ciudades

Fuente: South Pole, adaptado de McKinsey y C40 (2017) citado en (BID 2018)

Big Data

Una de las ventajas que presenta el sector de las TIC es las grandes cantidades de datos que maneja y la rapidez para procesar esa información, como mejorar los pronósticos climáticos, analizar los flujos de tráfico, y monitorear datos financieros. Los operadores móviles se encuentran trabajando en sus bases de datos y fuentes de información para encontrar soluciones para abordar el cambio climático en diversos sectores como transporte, energía, agricultura, construcción, manufactura, entre otros. Las soluciones que utilizan big data podrían ahorrar muchísimo tiempo y recursos a las organizaciones públicas y privadas a través de la generación de conocimiento y disponibilidad de grandes cantidades de información que pueden filtrarse y producir resultados orientados a las necesidades particulares de cada sector y de esta manera mejorar en los procesos de toma de decisiones (BID 2018, 30-31).

Internet de las Cosas (IoT)

El Internet de las Cosas (IoT) es un avance tecnológico que permite la conexión entre varios equipos que recogen datos en tiempo real y producen respuestas a problemáticas concretas, lo que lo convierte en un elemento indispensable para promover el desarrollo sostenible; además, se estima que para el año 2030 la industria relacionada con IoT pueda aportar 14 billones de dólares a la economía global. La mayoría de proyectos que están basados con tecnología IoT son de pequeña y mediana escala, y se centran principalmente

en las industrias de manufactura, la eficiencia energética en las ciudades, energías renovables, los aspectos relacionados con la salud humana, y el fomento del consumo responsable (BBVA 2019).

Inteligencia Artificial

El desarrollo de la inteligencia artificial (AI por sus siglas en inglés) tiene un alto potencial de incrementar la eficiencia y estudios realizados por PwC y Microsoft han demostrado que la AI tiene capacidad de reducir hasta en un 4% las emisiones globales para 2030. La AI y Machine Learning para desarrollar modelos y algoritmos que contribuyan con el cálculo de emisiones, indicar patrones para incrementar la eficiencia energética, mejorar los esfuerzos para la conservación de ecosistemas, y optimizar la gestión y administración de los recursos hídricos son algunos ejemplos de su aplicabilidad. Por otra parte, la crítica es que la AI, Machine Learning, o la tecnología Blockchain también demandan un consumo energético alto, por tal motivo, se debe considerar en que la escalabilidad de estas tecnologías debe realizarse mediante la generación de energía basada en fuentes renovables (Future Earth 2019).

Blockchain

La tecnología blockchain o "cadena de bloques" no es una tecnología única, sino una combinación de tecnologías digitales y para entender de forma simple, se puede

comparar a la tecnología blockchain con un libro de contabilidad, o como un tipo de base de datos compartida que puede ser copiada y sincronizada por diferentes actores, donde no existe un administrador central que pueda manipular la información ingresada en los bloques, sino que todos quienes comparten la red pueden tener acceso y conocimiento sobre la información registrada. Blockchain es particularmente conocida por la popular criptomoneda Bitcoin que está basada en esta tecnología, pero esta fama no es bien vista cuando se habla de cambio climático por las grandes cantidades de energía que consumen

las personas que se dedican a la minería digital de esta moneda. Sin embargo, la tecnología puede tener muchos otros aplicativos que solo el registro de transacciones. Por ejemplo, el PNUD y FAO están realizando pruebas de esta tecnología en el programa para incrementar la ambición climática en el uso de la tierra y la agricultura a través de las NDCs y los PNAs (SCALA). En resumen, la tecnología blockchain puede ayudar a mejorar los procesos de transparencia y monitoreo de las actividades de mitigación para el registro de emisiones de gases de efecto invernadero reducidas o evitadas, o podría ayudar a los agricultores a rastrear las inversiones y los resultados de las prácticas de gestión mejoradas con las acciones de adaptación implementadas (FAO 2021).



Actividad de aprendizaje

Desarrollo de acciones para la estrategia de innovación climática

Tipo de actividad	Tarea de consulta
Herramientas / recurso de aprendizaje:	M3_U4_Sesión8: Acciones para la Estrategia de Innovación Climática
Consigna	<p>Abra el documento adjunto a la Guía Docente con el nombre “M3_Herramientas de Aprendizaje” en archivo Excel y luego dirijase a la Herramienta: M3_U4_Sesión8, una vez diseñada la estrategia, ahora es el momento de pensar las acciones concretas para implementar la estrategia, para lo cual deberá indicar también los indicadores o los medios de verificación para monitorear el cumplimiento de cada acción y finalmente indique las herramientas digitales que utilizará para medir y reportar las acciones implementadas para que puedan ser incluidas en el reporte al Global Stocktake (GST).</p> <p>Recuerde que debe ingresar su respuesta o escoger una opción cuando la pregunta sea de opción múltiple únicamente en las celdas con sombreado amarillo; mientras que las celdas con fondo blanco son referenciales y las puede modificar conforme las circunstancias de su propuesta.</p>
Tiempo	<p>Inicio: Cuarta semana del módulo</p> <p>Cierre: Cuarta semana del módulo</p>

Ejemplo:

MATRIZ DE ACCIONES Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN PARA LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN CLIMÁTICA			
OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN CLIMÁTICA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN CLIMÁTICA (¿Qué acciones se deben implementar para lograr los resultados esperados?)	INDICADORES DE RESULTADOS (Diseñe los indicadores para verificar el cumplimiento de las acciones propuestas)	HERRAMIENTAS DIGITALES Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN (Indique qué herramientas y los medios que va a usar para respaldar el reporte de indicadores)
[Describa el Objetivo de la Estrategia de Innovación Climática que va a utilizar para abordar la problemática]	[Escriba la Acción #1 para implementar la Estrategia]	[Diseñe el indicador que utilizará para reportar los resultados al GST]	[Indique los medios de verificación / herramientas digitales que va a usar para el reporte al GST]
	[Escriba la Acción #2 para implementar la Estrategia]	[Diseñe el indicador que utilizará para reportar los resultados al GST]	[Indique los medios de verificación / herramientas digitales que va a usar para el reporte al GST]
	[Escriba la Acción #3 para implementar la Estrategia]	[Diseñe el indicador que utilizará para reportar los resultados al GST]	[Indique los medios de verificación / herramientas digitales que va a usar para el reporte al GST]

Bibliografía

- Aguilar Revelo, Lorena. 2021. *La igualdad de género ante el cambio climático. ¿Qué pueden hacer los mecanismos para el adelanto de las mujeres de América Latina y el Caribe?* Santiago: CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46996/4/S2100332_es.pdf
- BBVA. 2019. *Internet de las cosas y su impacto en la sostenibilidad*. 21 de noviembre. <https://bbva.info/3qQV8Qo>
- BID. 2018. *Tecnología para la Acción Climática en América Latina y el Caribe. Cómo las soluciones móviles y las TIC contribuyen a un futuro sostenible y bajo en carbono*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://bit.ly/3JMu0up>
- Boldt, Jørgen, Ivan Nygaard, Ulrich Hansen, y Sara Trærup. 2012. *Overcoming Barriers to the Transfer and Diffusion of Climate Technologies*. Copenhagen: UNEP DTU Partnership. <https://bit.ly/3lePQ83>
- Chandaria, Kanika, Marco Duso, Michel Frédeau, Jesper Nielsen, Dennis Pamlin, y Cornelius Pieper. 2021. «BCG.» *The Next Generation of Climate Innovation*. 22 de March. <https://on.bcg.com/3sZuhEp>
- Climate-KIC. 2016. *Climate Innovation Insights*. <https://bit.ly/3JQp5sy>
- CMNUCC. 2018. *Catalizar la financiación para incubadoras y aceleradores de tecnología climática: abordar el cambio climático a través de la innovación*. Bonn: Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. <https://bit.ly/34tw9LL>
- FAO. 2021. *Más que solo criptomonedas: uso de blockchain para la acción climática en la agricultura*. 5 de May. <https://bit.ly/3HEXWeF>
- Foro Generación Igualdad. 2021. *Coaliciones para la Acción: Un Plan de Aceleración Global*. Paris: ONU Mujeres. <https://bit.ly/3JFv9no>
- Future Earth. 2019. *Digital Disruptions for Sustainability (D²S)*. Montreal: Future Earth. <https://bit.ly/3sZe5mx>
- GTC & UNEP DTU Partnership. 2020. *Taxonomy of Climate Change Adaptation Technology. A guidebook for countries conducting a Technology Needs Assessment for Adaption*. Copenhagen: UNEP-DTU Partnership. <https://bit.ly/3rt6Sjb>
- Haselip, James, Rasa Narkevičiūtė, Jorge Rogat, y Sara Trærup. 2019. *TNA Step by Step - A guidebook for countries conducting a Technology Needs Assessment and Action Plan*. Copenhagen: UNEP DTU Partnership. <https://bit.ly/3t0elft>

- Kylliäinen, Julia. 2018. «*Innovation Strategy – What is it and how to develop one?*» VIIMA a hype innovation company. 28 de December. <https://www.viima.com/blog/innovation-strategy>
- LEDS LAC. 2019. «*Colombia: Impuesto Nacional al Carbono.*» Mayo. <https://bit.ly/3HDFZbR>
- NRC. 2010. *National Research Council, Limiting the Magnitude of Climate Change*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Presidencia de Costa Rica. 2018. *Gobierno Emite Decretos y Directriz para Incentivar el uso de Vehículos Eléctricos en la Población y en Instituciones*. 7 de Noviembre. <https://bit.ly/3qQXX3H>
- Rubin, Edward S. 2011. «*Innovación y Cambio Climático.*» *Innovación. Perspectivas para el Siglo XXI*. <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/innovacion-y-cambio-climatico/>
- Trærup, Sara, y Riyong Kim Bakkegaard. 2015. *Evaluación y Priorización de Tecnologías para la Adaptación al Cambio Climático - Una orientación práctica para un análisis multicriterio (AMC), identificación y evaluación de criterios relacionados*. UNEP DTU Partnership. <https://bit.ly/3eUHfuD>
- Ulloa, Astrid. 2016. «*Justicia climática y mujeres indígenas en América Latina.*» *LASA Forum 12-16*. <https://bit.ly/3JKg3gz>
- UNEP DTU Partnership. 2021. *Climate technologies in a urban context*. Copenhagen: UNEP DTU Partnership. <https://bit.ly/3t0fCbR>
- UNEP DTU Partnership. 2020. *Technology Needs Assessment. Regional Technology Brief Africa*. UNED-DTU Partnership. <https://bit.ly/3JOTqY6>
- UNEP DTU Partnership. 2020. *TNA - Regional Technology Brief: Latin America & the Caribbean*. Technology Brief, Bonn: UNFCCC. <https://bit.ly/3t7uXrc>
- UNESCO. 2017. *Conocimientos Locales, Objetivos Globales*. Paris: UNESCO. <https://bit.ly/3t21Fdy>
- UNFCCC. 2018. *Climate Technology Incubators and Accelerators*. Bonn: United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/ttclear/misc_/StaticFiles/gnwoerk_static/incubators_index/ee343309e8854ab783e0dcae3ec2cfa6/c172d2f388234bdbbe3dd9ae60e4d7e9.pdf.
- . 2019. *El desarrollo en innovación tecnológica es clave para aumentar la ambición climática*. 4 de octubre. <https://bit.ly/3eUyfGb>
- . 2014. «*Innovación tecnológica, esencial en la acción climática - Taller TEC.*» 29 de Octubre. <https://bit.ly/3qTaqnz>
- . 2015. «*Technology Mechanism - Enhancing climate technology development and transfer.*» <https://bit.ly/3q12Esy>
- Vivid Economics. 2019. *Energy Innovation Needs Assessment*. London: Department of Business, Energy & Industrial Strategy, 1-56. <https://bit.ly/3F0VgBC>

Siglas y acrónimos

Siglas y acrónimos	Español	Inglés
IA / AI	Inteligencia Artificial	Artificial Intelligence
AMC / MCA	Análisis Multi-Criterio	Multi-Criteria Analysis
CC	Cambio Climático	Climate Change
CMNUCC / UNFCCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático	United Nations Framework Conference on Climate Change
CTCN	Centro y Red de Tecnologías del Clima	Climate Technology Centre & Network
EE	Eficiencia Energética	Energy Efficiency
EINA	Evaluación de Necesidades de Innovación para el sector Energía	Energy Innovation Needs Assessment
ENT / TNA	Evaluación de Necesidades de Tecnología	Technology Needs Assessment
IoT	Internet de las cosas	Internet of Things
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático	Intergovernmental Panel on Climate Change
MBT	Tratamiento Mecánico Biológico	Biological Mechanical Treatment
NDE	Entidad Nacional Designada	National Designated Entity
PAT	Plan de Acción Tecnológico	Technology Action Plan
PI	Ideas de Proyecto	Project Ideas
TEC	Comité Ejecutivo de Tecnología	Technology Executive Committee