

Informe Final de Adaptación

Informe de Identificación y Priorización de Necesidades Tecnológicas para la Adaptación al Cambio Climático

Asistencia Técnica para la Evaluación de Necesidades Tecnológicas (ENT) y el desarrollo de un Plan de Acción de Tecnología (PAT) en Guinea Ecuatorial

Climate Technology Center Network (CTCN)

Guinea Ecuatorial

Tabla de Contenidos

Acrónimos	3
1. Introducción	4
1.1. El proyecto ENT en Guinea Ecuatorial	4
2. Políticas nacionales existentes en adaptación al cambio climático y prioridades de desarrollo	5
3. Evaluación de la Vulnerabilidad del País	7
Bosques y ecosistemas	9
Agricultura	10
4. Selección de sectores	11
4.1. Los principales riesgos de cambio climático	13
4.1.1. Criterios para la selección y priorización de acciones de adaptación	16
5. Priorización de tecnologías para el sector Agricultura	18
5.1. Visión general del sector	18
5.2. Vulnerabilidad en el Sector Agrícola	18
5.3. Opciones de tecnologías de adaptación y los beneficios de adaptación	18
5.4. Criterios y proceso de priorización	20
5.4.1. Agroforestería	20
5.4.2. Buenas prácticas de cultivo de explotaciones familiares	21
5.4.3. Manejo Sostenible de cultivos leñosos (Cacao, café y palma)	21
5.4.4. Producción de madera sostenible	21
5.4.5. Gestión Sostenible de Áreas Naturales protegidas	21
6. Resumen y conclusiones	22
Referencias	23
Anexo A. El equipo de la ENT	24

Acrónimos

CP	Programa País (Country Programme)
CTCN	Centro y Red de Tecnología del Clima (Climate Technology Centre and Network)
ENT	Evaluación de Necesidades Tecnológicas
FVC	Fondo Verde para el Clima (Green Climate Fund GCF)
INCOMA	Instituto Nacional para la Conservación del Medio Ambiente
MAGBOMA	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Bosques y Medio Ambiente
MCI	Mecanismo de Coordinación Interinstitucional
NAPA	Programa Nacional de Acción para la Adaptación (National Adaptation Programme of Action)
NDC	Contribuciones Nacionales Determinadas (Nationally Determined Contribution)
NDE	Entidad Nacional Designada (National Designated Entity)
PAMEGE	Plan de Acción de la República de Guinea Ecuatorial para la Mitigación de Emisiones
PAT	Plan de Acción para la Tecnología
PNSA	Programa Nacional para la Seguridad Alimentaria
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UN Framework Convention on Climate Change)
UNIDO	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UN Industrial Development Organization)

1. Introducción

El siguiente documento es el primer **Informe de Identificación y Priorización de Necesidades Tecnológicas para la Adaptación al Cambio Climático**, y se ha elaborado como parte de los resultados requeridos por el CTCN y UNIDO, para la ejecución del proyecto "Orientación técnica y apoyo para llevar a cabo una Evaluación de las Necesidades Tecnológicas (ENT o TNA, por sus siglas en inglés) y un plan de acción tecnológica (TAP, por sus siglas en inglés) para Guinea Ecuatorial", así como los entregables definidos en el Readiness Proposal del Fondo Verde para el Clima (GCF).

Este informe presenta las opciones tecnológicas derivadas de análisis, investigación revisión de documentación disponible y de los talleres celebrados en Guinea Ecuatorial con actores clave. El contenido del informe tiene como producto principal el listado de necesidades tecnológicas para la adaptación al cambio climático, la evaluación de los sub-sectores que corresponden a acciones de adaptación y las tecnologías identificadas y el proceso de priorización de las tecnologías, junto con las fichas de las tecnologías priorizadas.

En la siguiente etapa del proyecto, estas tecnologías se estudiarán para identificar posibles barreras de implementación y las posibles soluciones para superar estas barreras. Por último, más adelante en fases posteriores, una vez validado este documento, se elaborará un Plan de Acción Tecnológico con las tecnologías priorizadas y el respectivo plan de acción para implementarlas en Guinea Ecuatorial.

1.1. El proyecto ENT en Guinea Ecuatorial

El proyecto de Evaluación de las Necesidades Tecnológicas, ENT (o TNA, por sus siglas en inglés), es una iniciativa de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) para impulsar a los países en desarrollo a invertir en la transferencia de tecnologías para la adaptación y mitigación al cambio climático.

El objetivo general de este proyecto es ofrecer asistencia técnica a Guinea Ecuatorial para permitir la elaboración de un Plan de Acción de la ENT y el seguimiento de las necesidades asociadas de mitigación y adaptación al cambio climático identificadas en los sectores prioritarios de Guinea Ecuatorial. Esta asistencia técnica también implica la realización del proceso de categorización y establecimiento de prioridades de las tecnologías que estén alineadas con las Contribuciones Nacionales Determinadas de Guinea Ecuatorial (NDCs) y otras estrategias climáticas nacionales, regionales e internacionales.

El proyecto va a permitir a Guinea Ecuatorial aplicar sus metas climáticas utilizando las tecnologías más adecuadas. En este contexto, la ENT y el PAT proporcionarán la orientación necesaria para evolucionar las tecnologías priorizadas y abordar las necesidades de Guinea Ecuatorial en la adaptación y mitigación al cambio climático. El resultado previsto de esta ENT presentará una serie de medidas estratégicas, a largo plazo y participativas en los sectores identificados y priorizados que impulsarán la resiliencia climática y el crecimiento bajo en carbono de Guinea Ecuatorial.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Bosques y Medio Ambiente ha sido designado como entidad líder de coordinación, por ser el departamento ministerial cuya agenda se encuentra más estrechamente alineada con el proceso de evaluación de necesidades en materia de tecnología. La ENT y el PAT permitirán a Guinea Ecuatorial organizar su proceso a fin de establecer un Mecanismo de Coordinación Interinstitucional (MCI) que ayude a coordinar y priorizar los sectores y tecnologías que puedan ser utilizados por el Gobierno para desarrollar su cartera de proyectos que se presentarán al GCF.

2. Políticas nacionales existentes en adaptación al cambio climático y prioridades de desarrollo

A continuación, se presentan las políticas, leyes y reglamentos, así como estrategias sectoriales relacionadas con la adaptación al cambio climático en Guinea Ecuatorial.

Tabla 1. Políticas nacionales relevantes

Política	Descripción
<p>Agenda Guinea Ecuatorial 2035 (Estrategia de Largo Plazo para el Desarrollo Sostenible) (AGE-H2035)</p>	<p>El gobierno de Guinea Ecuatorial ha aprobado (2021) decreto por el que adopta la Estrategia Nacional de Desarrollo Sostenible «Agenda Guinea Ecuatorial 2035» que es un compromiso del gobierno de Malabo de trabajar para lograr la diversificación económica. En este proceso se va a respetar la protección del medio ambiente y desarrollo económico diversificado, para que la economía del país no dependa únicamente de los beneficios obtenidos de la explotación petrolífera. Los objetivos de la agenda, teniendo en cuenta los sectores prioritarios de la ENT, son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>“DECRETO 69/2021, de fecha 29 de abril, por el que se adopta la Estrategia Nacional de Desarrollo Sostenible. «Agenda Guinea Ecuatorial 2035”.</i> 2) Promover el desarrollo de la industria manufacturera nacional. 3) Promover el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales, elevar los niveles de seguridad alimentaria de la población ecuatoguineana en general. 4) Crear y poner en funcionamiento una estructura jurídica autónoma con cobertura nacional para la limpieza, recogida y gestión de residuos (gestión integral de los residuos). 5) Crear un Foro Nacional de Residuos involucrando a las administraciones públicas, empresas.
<p>Contribuciones Previstas y Determinadas a nivel Nacional (CPDN) (MPMA, 2015)</p>	<p>La República de Guinea Ecuatorial como Parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), ha elaborado de las llamadas Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (CPDN o INDCs en inglés por sus siglas, 2015). Las contribuciones previstas reflejan la realidad del país y justifican la voluntad política del Gobierno para luchar contra los efectos del cambio climático. La Adaptación al cambio climático incluye:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Integración del cambio climático y problemas de variabilidad climática en las políticas y los procesos de planificación nacional, regional y local; 2) Implementación de estrategias para la reducción de riesgos y medidas de adaptación en sitios piloto; 3) Fortalecer la capacidad técnica para integrar los riesgos climáticos en la gestión de las zonas costeras. 4) Difundir lecciones aprendidas a los actores clave.
<p>Plan Nacional de Inversión REDD+ (PNI-REDD+, 2020)</p>	<p>El Plan Nacional de Inversión REDD+ de Guinea Ecuatorial (PNI-REDD+) para la gestión del territorio y reducir la pérdida de bosques hacia un modelo más sostenible y conservación de los recursos naturales son objetivos complementarios. El PNI-REDD+ se ha elaborado en base a distintos estudios, incluyendo el “Análisis histórico de la deforestación y la degradación forestal 2004-2014” (2019), el Estudio de causas de deforestación y degradación forestal en Guinea Ecuatorial” (2019) y la Estrategia Nacional REDD+ de Guinea Ecuatorial (2019). El Plan Nacional de Inversión REDD+ (PNI-REDD+) presenta las prioridades de implementación de la EN-REDD+ para los próximos diez años (2020-2030). En el</p>

Tabla 1. Políticas nacionales relevantes

Política	Descripción
	<p>PNI-REDD+ se establece como principio un crecimiento económico ordenado y sostenible, que salvaguarde el valioso capital natural del país, fomente la participación e inclusión social y mejore las condiciones de vida de la población.</p>
<p>Primera Comunicación a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (PNC-GE) (MAGBA, 2019)</p>	<p>En la PNC-GE (2019), se refleja los principales objetivos del Plan de Acción Nacional de Adaptación PANA (2013). Entre ellos se resalta: (i) Desarrollar estrategias, políticas y medidas de adaptación en Guinea Ecuatorial basadas en un plan de actividades prioritarias que aborden los impactos urgentes e inmediatos del cambio climático y (ii) Mejorar las capacidades institucionales y técnicas de Guinea Ecuatorial para afrontar las consecuencias del cambio climático.</p> <p>El análisis de la PNC-GE, revela que, en el enfrentamiento al cambio climático global, la adaptación ha sido objeto de menor atención que la mitigación. Sin embargo, la adaptación debe ser el "centro" de las futuras políticas dado que actúan directamente en la base, sobre los sectores más vulnerables para minimizar sus efectos.</p> <p>Para el periodo 2004-2014 la principal causa directa de la deforestación la expansión de las infraestructuras (con un peso relativo del 96%), seguida por el sector agrícola (con un peso relativo del 4%), que incluye la agricultura intensiva y de subsistencia, siendo esta última más importante tanto en la región continental como en la región insular.</p>
<p>Estrategia Nacional REDD+ (EN- REDD+) (MAGBOMA, 2018)</p>	<p>REDD+ se encuadra en la estructura nacional de lucha contra el cambio climático, que incluye tanto la adaptación al cambio climático como la mitigación de sus efectos. La implementación del proceso REDD+ en Guinea Ecuatorial se guía por los principios de buena gobernanza: rendición de cuentas, efectividad, eficiencia, equidad, participación y transparencia, así como la aplicación de un enfoque de desarrollo multisectorial y territorial.</p> <p>El Gobierno de Guinea Ecuatorial ha desarrollado la presente Estrategia Nacional de REDD+, que reafirma la ambición y el compromiso del país de apostar por un enfoque sostenible, climáticamente inteligente e inclusivo en la gestión de su territorio, que mejore las condiciones de vida de la población y la seguridad alimentaria, evite la deforestación y degradación forestal y contribuya a la lucha contra el cambio climático. Asimismo, la Estrategia Nacional de REDD+ de Guinea Ecuatorial aspira a ser un importante vector de crecimiento verde que transforme el sector forestal, gué las diversas actividades productivas realizadas en el territorio y ayude a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.</p>
<p>Programa de Acción Nacional de Adaptación (PANA, 2013)</p>	<p>En 2013, Guinea Ecuatorial desarrolló su Programa de Acción Nacional de Adaptación (PANA, 2013) para identificar acciones prioritarias para reducir su vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. Agua, agricultura y bosques, pesca, sector hidroeléctrico e infraestructura (especialmente costera urbanizaciones y construcciones viales) fueron identificados como los sectores más vulnerables a los efectos del cambio climático.</p>
<p>Programa Nacional para la Seguridad Alimentaria (PNSA, 2012)</p>	<p>El Programa Nacional para la seguridad Alimentaria (2012) ha sido creado bajo el objetivo de la modernización del sector agropecuario con el fin de alcanzar la seguridad alimentaria a nivel nacional y contribuir en la reducción de la pobreza, mejorando al mismo tiempo el nivel de autoestima de la población rural. Marco de buena gestión de los recursos naturales, manteniendo particular atención al balance de actividades en las trece áreas naturales protegidas.</p>
<p>Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Deforestación y degradación de tierras en Guinea Ecuatorial (PAN-LCD). (2015)</p>	<p>En el marco de la Estrategia Decenal de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (E-10/CNULD), Guinea Ecuatorial aprobó el presente Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y Sequía (PAN-LCD). Se trata de un instrumento programático de alcance nacional y relativo al período 2016-2025, cuya meta es lograr que Guinea Ecuatorial tenga las capacidades y condiciones necesarias para manejar las tierras de una manera sostenible que contribuya a aumentar la productividad y las funciones de los ecosistemas. El documento identifica cinco ejes estratégicos (y define los correspondientes objetivos específicos), a saber:</p> <p>1) Producción agroalimentaria sostenible; Objetivo Específico: Mejorar significativamente las condiciones de vida de las poblaciones afectadas,</p>

Tabla 1. Políticas nacionales relevantes

Política	Descripción
	<p>implementando sistemas de producción agro-silvo-pastoral sostenibles a fin de incrementar la productividad y la producción para lograr la seguridad alimentaria y la competitividad comercial, así como el aumento de los ingresos de las familias.</p> <p>2) Ordenamiento, conservación y restauración de ecosistemas; Objetivo Específico: Mejorar las condiciones de los ecosistemas afectados, mediante la implementación de acciones de conservación y restauración de los ecosistemas en el área de influencia del Plan, considerando la cuenca como unidad geográfica de intervención y el recurso hídrico como prioritario, aplicando las medidas pertinentes de ordenamiento territorial.</p> <p>3) Promoción, sensibilización, educación y fomento de las capacidades, para el desarrollo sostenible; Objetivo Específico: Elevar los niveles de sensibilización, educación y concientización de la población en el manejo y uso sostenible de los recursos naturales, así como determinar y satisfacer las necesidades de fomento de las capacidades en todos los niveles para prevenir y revertir los procesos de deforestación, degradación de tierras y mitigar los efectos de la sequía.</p> <p>4) Gobernabilidad de la Tierra; Objetivo Específico: Contribuir a consolidar la gobernabilidad de los recursos naturales, apoyando la creación de entornos propicios para promover soluciones de lucha contra la deforestación y la degradación de tierras y mitigar los efectos de la sequía.</p> <p>5) Gestión de riesgos a la deforestación, degradación de bosques y la sequía. Objetivo Específico: Efectuar análisis y monitoreo para una mejor comprensión y la capacidad de predicción de los riesgos de la deforestación, degradación de bosques y los efectos de la sequía y la mitigación de los mismos.</p>

En la PNC-GE (2015), se refleja los principales objetivos del Plan de Acción Nacional de Adaptación PANA (2013). Entre ellos se resalta: (i) Desarrollar estrategias, políticas y medidas de adaptación en Guinea Ecuatorial basadas en un plan de actividades prioritarias que aborden los impactos urgentes e inmediatos del cambio climático y (ii) Mejorar las capacidades institucionales y técnicas de Guinea Ecuatorial para afrontar las consecuencias del cambio climático.

Guinea Ecuatorial se encuentra hoy en una de esas encrucijadas: tras años de crecimiento económico exponencial ligado a la explotación del petróleo, el país tiene que reorientar su modelo de desarrollo para diversificar y relanzar su economía. Es lo que intentan hacer con el nuevo Plan Nacional de Desarrollo Sostenible 2035 (PNDS 2035), que será la guía de las futuras inversiones.

3. Evaluación de la Vulnerabilidad del País

De acuerdo con el Índice de Riesgo Climático¹, Guinea Ecuatorial es actualmente un país vulnerable ante eventos extremos e impactos del cambio climático y la vulnerabilidad climática.

El impacto del cambio climático en los bosques y la biodiversidad del país incluye, entre otros, cambios en la distribución de las especies, extinción de especies, cambios en la productividad y la salud de los bosques, la posibilidad de una mayor frecuencia en la quema de bosques, el incremento de las plagas, la disminución de las reservas de agua en la parte superior del suelo lo que conduce a trastornos en el ciclo de nutrientes. Todos estos tendrán un impacto sobre la seguridad alimentaria y los modos de subsistencia de las personas que dependen de los bosques, así como las industrias que dependen de los recursos. Es evidente que en la actualidad los impactos del cambio climático agravarán las vulnerabilidades ya existentes debido a la gestión que se hace de los recursos forestales.

¹ German Watch (2022)

Aproximadamente, el 60% de la cobertura boscosa ha sido entregada a empresas dedicadas a la tala de árboles, que son las segundas en contribuir a la economía por detrás de las petroleras. Esto da lugar a una incoherencia, cuando del 80 al 90% de la población depende directamente de los recursos forestales para la subsistencia. El exceso de caza para alimentar a un mercado en aumento que demanda carne silvestre amenaza con causar extinciones de especies vitales para la seguridad alimentaria y medios de subsistencia, así como para la existencia de especies protegidas, para las posibilidades del ecoturismo y los potenciales vínculos con el funcionamiento del ecosistema. Cuando se aborda el tema del cambio climático, se ha convertido en algo ampliamente aceptado que los ecosistemas son sistemas intrínsecamente adaptivos y que a menudo ofrecen barreras importantes para los impactos del cambio climático

Es evidente que existe un vínculo directo entre el desarrollo y la vulnerabilidad del país, por tanto, la situación de pobreza, inequidad y subdesarrollo del país determinan las condiciones de exposición y sensibilidad de la población ante los fenómenos climáticos, y condicionan su capacidad adaptativa. Guinea Ecuatorial se encuentra el lugar 141 de una lista de 186² países con un índice de 0.591 lo cual ubica al país en grupo de países de un Desarrollo Humano Medio³.

En cuanto a la exposición y las condiciones físicas del país, Guinea Ecuatorial es un país con 2 zonas geográficas bien diferenciadas. La República de Guinea Ecuatorial está situada próximo al ecuador, en el Golfo de Guinea, Figura 2.1. El país está comprendido por dos regiones, una continental y otra insular compuesta por dos islas fundamentales, Bioko y Annobón e islas menores como Corisco, Elobey Grande, Elobey Chico y Mbañe. Tiene una extensión superficial total de 28.051,46 km², distribuidos como se muestra en la Figura 1. La parte continental limita al norte con el río Ntem y Camerún, al sur y al este con Gabón y al oeste con el océano Atlántico. Comparte las fronteras marítimas con Nigeria, Sao Tomé y Príncipe, Gabón y Camerún.

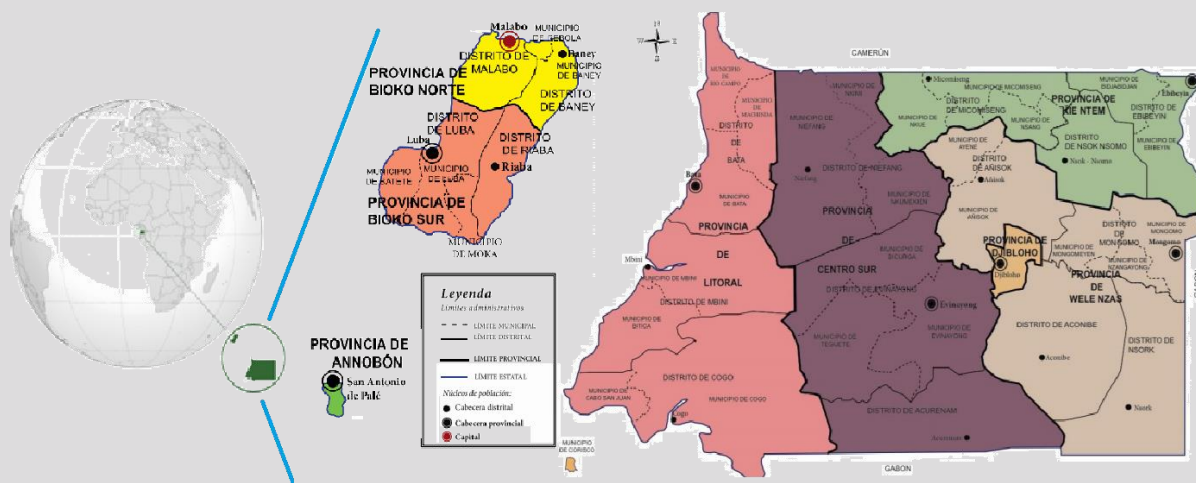


Figura 1. Ubicación geográfica de Guinea Ecuatorial (izquierda) y división político-administrativa (derecha). Fuente: Google e INEGE 2018 respectivamente.

El relieve de Guinea Ecuatorial es muy variado, existen 4 sistemas montañosos fundamentales que representan el 20 % de la superficie total del país. La isla de Bioko está formada por dos macizos volcánicos, cuyas cumbres alcanzan los 2000 m e incluso superan los 3000 m (Atlas de Guinea, 2000).

Según la clasificación de Köppen, el clima de Guinea Ecuatorial es de “selva tropical lluviosa”, con rasgos de “sabana tropical” en su extremo más oriental. Por su posición geográfica, que determina la recepción de altos valores de radiación, el clima de Guinea es cálido durante todo el año con temperaturas generalmente altas. Estas características están condicionadas en primer lugar por su ubicación en el cinturón de bajas presiones que rodea la Tierra por la zona ecuatorial, donde predomina el movimiento vertical del aire y donde los vientos en superficie son ligeros y variables. En segundo lugar, por el comportamiento del llamado “monzón africano” (vientos que se invierten con la estación) el cual determina la posición de la “Zona Intertropical de Convergencia” (ZIT).

Uno de los rasgos que de manera más evidente caracteriza el clima de Guinea Ecuatorial es el marcado carácter estacional de las precipitaciones. En la parte insular se definen dos períodos, uno lluvioso que va de marzo a octubre

² Informe de PNUD publicado el 14 de septiembre del pasado 2018 (http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf).

³ Países en el mundo con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.669, con un Coeficiente de Gini³ de (el más desigual de África) (PNUD, 2011).

donde como promedio se acumula 1961 mm que representa el 85 % del total anual y un período poco lluvioso o seco de noviembre a febrero con 341 mm que representa el 15% restante. En la parte continental en cambio, la existencia de dos períodos con abundantes precipitaciones donde cae el 74 % del total anual se alterna con períodos de menor pluviosidad. El *IV Assessment Report* del IPCC apuntaba ya las graves implicaciones del cambio climático para Guinea Ecuatorial en los demás países del Golfo de Guinea: en 2020 la región padecerá un stress hídrico muy importante, las tierras áridas aumentarán en un 5%-8%, y los rendimientos de la agricultura no irrigada pueden reducirse hasta en un 50%, lo que planteará graves problemas de seguridad alimentaria y malnutrición. Para el final del siglo XXI, las zonas costeras (donde se concentra la población) se verán afectadas por la elevación del nivel del mar y los costes de adaptación pueden elevarse hasta el 5%-10% del PIB.

En lo que respecta a la gobernabilidad y gobernanza, el país presenta grandes debilidades organizativas y algunas políticas que pueden afectar a la vulnerabilidad: la falta de liderazgo en la admisión de los efectos del clima, la escasa generación y difusión de información climática relevante, vacíos en la disponibilidad y cumplimiento de instrumentos de planificación territorial que afectan a la expansión urbana desordenada a la selva, falta de claridad en la definición de funciones en cuanto a la gestión del territorio y la gestión ambiental, bajo acceso a recursos económicos para financiar obras de reducción de riesgo climático, bajo acceso a crédito para pequeños agricultores y limitada capacidad de los gobiernos locales para el ordenamiento territorial y un correcto uso del suelo de acuerdo a su vocación.

Cambio climático es un multiplicador de amenazas al intensificar la presión sobre los recursos hídricos y del suelo ya sobreexplotados, y los otros aún por explotar, sobre los espacios marítimos y, finalmente, sobre las zonas-puente que ligan el Golfo con el Sahel. La cohabitación característica de sequías e inundaciones puede verse asimismo acelerada, con efectos negativos sobre el suelo y las migraciones nacionales e intrarregionales en la zona. Aunque son emisores menores de gases de efecto invernadero, los países del Golfo habrán de soportar en torno al 75% de los costes asociados al cambio climático.

Bosques y ecosistemas

El impacto del cambio climático en los bosques y la biodiversidad del país incluye, entre otros, cambios en la distribución de las especies, extinción de especies, cambios en la productividad y la salud de los bosques, la posibilidad de una mayor frecuencia en la quema de bosques, el incremento de las plagas, la disminución de las reservas de agua en la parte superior del suelo lo que conduce a trastornos en el ciclo de nutrientes. Todos estos tendrán un impacto sobre la seguridad alimentaria y los modos de subsistencia de las personas que dependen de los bosques, así como las industrias que dependen de los recursos. Es evidente que en la actualidad los impactos del cambio climático agravarán las vulnerabilidades ya existentes debido a la gestión que se hace de los recursos forestales. Aproximadamente, el 60% de la cobertura boscosa ha sido entregada a empresas dedicadas a la tala de árboles, que son las segundas en contribuir a la economía por detrás de las petroleras. Esto da lugar a una incoherencia, cuando del 80 al 90% de la población humana depende directamente de los recursos forestales para la subsistencia. El exceso de caza para alimentar a un mercado en aumento que demanda carne silvestre amenaza con causar extinciones de especies vitales para la seguridad alimentaria y medios de subsistencia, así como para la existencia de especies protegidas, para las posibilidades del ecoturismo y los potenciales vínculos con el funcionamiento del ecosistema.

Cuando se aborda el tema del cambio climático, se ha convertido en algo ampliamente aceptado que los ecosistemas son sistemas intrínsecamente adaptivos y que a menudo ofrecen barreras importantes para los impactos del cambio climático. Los sistemas humanos existentes que están lo más posible alineados con la realidad de los ecosistemas son a menudo más fuertes que si estos sistemas fueran reemplazados por entornos más desarrollados por el ser humano. En la actualidad, las extracciones y el uso insostenible amenazan con disminuir la fortaleza y el funcionamiento de estos ecosistemas que suplen necesidades integrales para el desarrollo humano y su supervivencia. Ya existen proyectos y planes en marcha, aunque éstos no están integrados ni coordinados en el ámbito nacional, que se centran en enfoques para la conservación de la biodiversidad, la comunidad y en la planificación sostenible de las industrias madereras.

Agricultura

Aunque la agricultura contribuye muy poco a la economía global del país, hay amplias mayorías de poblaciones rurales que dependen de ella para la seguridad alimentaria y como medio de subsistencia. El hecho de que gran parte de la comida sea importada en las ciudades (e incluso en poblaciones más pequeñas) cuando el país tiene un enorme potencial agrícola, es un reflejo de la vulnerabilidad del país entero cuando se trata de la futura seguridad alimentaria nacional. No se ofrece apoyo a mercados agrícolas locales ni se ofrece apoyo técnico a agricultores cuya subsistencia depende de la producción agrícola.

Los impactos del cambio climático incluyen: trastornos en el carbono en tierra y otros trastornos del ciclo nutritivo, aumento de plagas y enfermedades, trastornos en los tiempos de cosecha, pérdidas de cosechas, estaciones acortadas en aumento, entre otros muchos. Las prácticas agrícolas existentes tampoco reciben apoyo y la tala y quema es la práctica más importante, lo que provoca movimientos nómadas agrícolas a nuevas zonas cuando la cosecha en una zona disminuye.

Las mujeres, en particular, son responsables de la agricultura, la recogida de agua y la mayoría del resto de tareas importantes en sus comunidades, pero por lo general no inciden en los procesos de toma de decisiones. Se les ofrece poco apoyo y los mercados son mínimos. Gran parte de la agricultura en este sentido está ligada a la subsistencia y los excedentes se venden en los mercados. En lo referente a la diversificación económica, el Gobierno, como parte de HORIZONTE 2020, está desarrollando un enfoque para un plan sectorial que implemente programas para cultivar cosechas concretas en las provincias más adecuadas. Se trabaja en la preparación del sector para la industrialización.

El Gobierno apoya el desarrollo en la obtención y la cadena de valor, que incluye la mecanización de métodos agrícolas en todo el país. Las consideraciones sobre el cambio climático tampoco se han integrado en este enfoque. Al valorar la planificación global y los sistemas agrícolas actualmente en marcha se concluye que el sector es extremadamente vulnerable al cambio climático y tiene necesidades urgentes de adaptación, entre las que están necesidades técnicas relacionadas con el género y apoyo comercial en el ámbito rural. Si este sector no recibe apoyo, el país se enfrenta a una potencial crisis de seguridad alimentaria.



4. Selección de sectores

La elección de sectores prioritarios se basó en la recolecta de datos como objeto de revisión bibliográfica de documentos tales como: Agenda Guinea Ecuatorial 2035 (AGE-H2035), Contribuciones Previstas y Determinadas a nivel Nacional (CPDN), Plan Nacional de Inversión REDD+ (PNI-REDD+) y Primera Comunicación a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (PCN-GE).

Para llevar a cabo la priorización de subsectores en adaptación, el Comité ENT se basó en el análisis de prioridades sectoriales y nacionales expresadas en políticas de desarrollo nacionales y estrategias, empezando por el Programa País (CP). En este caso, queda claro que las prioridades nacionales en adaptación son los sectores donde se presentan los riesgos más evidentes: conservación de ecosistemas, producción agropecuaria sostenible, silvicultura y seguridad alimentaria y las relaciones entre éstas.

En el Taller de Lanzamiento del Proyecto ENT de Guinea Ecuatorial, una de las principales consultas realizadas a los actores claves que asistieron fue el definir los sectores a priorizar, tanto en adaptación como en mitigación.

Una de las principales sugerencias fue el utilizar los sectores priorizados por la Estrategia Nacional de Cambio Climático, de los cuales hay dos están relacionados con la adaptación al cambio climático: i) bosques y biodiversidad, ii) Agricultura, suelos, silvicultura y seguridad alimentaria. Los otros tres sectores de la ENCC le apuntan a la mitigación, es decir, reducción de emisiones y están contemplados en el informe paralelo del sector mitigación.

Los actores claves presentes en el taller se concentraron casi exclusivamente en el análisis de la **mitigación**, pero sí manifestaron que, de los sectores relacionados con la adaptación, la mayor vulnerabilidad en el país y la mayor inversión en medidas de adaptación deben necesariamente estar concentradas en tres sectores: **bosques, agricultura y seguridad alimentaria**. También se discutió la alta vulnerabilidad que presenta la producción agropecuaria y los recursos hídricos en el país, los cuales son los más afectados ante los impactos del cambio y la variabilidad climática. El sector agroalimentario tiene un impacto directo sobre la seguridad alimentaria, los ingresos del área rural y la salud de la población; mientras que el agua afecta directamente la salud, la higiene, las actividades productivas, el crecimiento urbano y los recursos naturales.

Por tanto, se decidió en adaptación priorizar dos sectores: **1. Bosques y 2. Sector de la agricultura**. En estos dos sectores existen varios temas comunes, como ser el marco legal, las instituciones rectoras de los sectores y algunos actores claves.

El análisis revela que, a pesar de la limitada contribución relativa nacional del país a las emisiones mundiales y la alta vulnerabilidad del país a los cambios del clima, en la respuesta al cambio climático en Guinea Ecuatorial, **la adaptación ha sido objeto de menor atención que la mitigación**.

Teniendo en cuenta el extraordinario peso que tienen las remociones de CO₂ por los bosques tropicales del país, cuando al inventario de emisiones se incorporan las emisiones y remociones del **sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura**, el país se convierte en un **sumidero neto de emisiones de GEI**. El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del 2013 indica que el sector cambio en el uso de la tierra y forestal tuvo una captura neta de 18,672 miles de toneladas de CO₂ equivalente.

Tabla 2. Emisiones netas de GEI por sectores (Gg). Guinea Ecuatorial, 2013⁴

Sector	GEI ⁵				
	CO ₂ Emisiones	CO ₂ Remociones	CH ₄	N ₂ O	COVDM
ENERGÍA	1833.4		109.2	0.04	NE
PROCESOS INDUSTRIALES	656.3		2.3	0.00	29.11
AGRICULTURA	NA		0.3	0.00	NA
CAMBIOS DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA	9969.4	-18672.9			
DESECHOS	0.5		0.3	0.00	NE
TOTAL, NACIONAL	12459.6	-18672.9	112.1	0.04	29.1
	-6213.3		112.1	0.04	29.1

Sector Bosques. Guinea Ecuatorial es de los pocos países del mundo cuya superficie forestal ocupa más del 90% de su territorio, pero esta riqueza natural está constantemente amenazada por gran parte de las actividades productivas. En este contexto, el país se comprometió en 2008 a reducir la deforestación y la degradación forestal y unirse a la lucha global contra el cambio climático. Desde entonces ha realizado importantes avances, siendo el hito más reciente la presentación este martes de su Plan Nacional de Inversión REDD+ (PNI-REDD+), que ha contado con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y de la Iniciativa para los bosques de África Central (CAF). Sin embargo, los planes de desarrollo de las últimas décadas no han incluido la gestión sostenible de los bosques entre sus prioridades.

Pero en los últimos años, el proceso nacional de REDD+ ha cambiado la forma en la que el país mira a sus bosques. El nuevo plan nacional de desarrollo incluye por primera vez la sostenibilidad ambiental y el desarrollo territorial entre sus ejes prioritarios. También señala que la preservación del medio ambiente y la gestión responsable de los recursos naturales (en particular de los bosques) son, además de un objetivo, un medio para luchar contra la pobreza y el cambio climático. Las acciones de adaptación climática para proteger el bosque y conseguir un desarrollo forestal sostenible compatible deben ser el “centro” de las futuras políticas dado que actúan directamente en la base, sobre los sectores más vulnerables para minimizar sus efectos. Para ello se han identificado proyectos de adaptación en los sectores: (1) Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo (AFOLU⁶) y (2) Sector pesca y seguridad alimentaria.

El Gobierno de la República de Guinea Ecuatorial, consciente de que el cambio climático es un fenómeno a dimensión internacional, que constituye una prioridad y en el marco de su política de desarrollo, ha fijado acciones sobre la base de objetivos y orientaciones muy claras a través de las estructuras del Estado, colectividades locales, el sector privado, así como organizaciones de la Sociedad Civil. Dicha orientación se basa en las medidas de adaptación recogidas en la Contribuciones Nacionales Determinadas (CPDN, 2015).

⁴ Existe una actualización de las emisiones terminada en abril 2022. Aún no se ha podido actualizar esta tabla.

⁵ NA - No aplicable; NE - No estimado por falta de datos de actividad

⁶ Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF, en inglés

Con la adopción del Plan de Acción Nacional de Adaptación al cambio climático (PANA) en el año 2013, tal como se refleja en CPDN (2015), el país identifica las áreas más vulnerables al impacto desarrolla la estrategia para fomentar la resiliencia al cambio climático en todos los sectores, con propuestas concretas a corto y a medianos plazos.

Como se describe a continuación, las áreas con más probabilidad de recibir impacto de cambio climático son: los bosques y otros ecosistemas claves como manglares, la agricultura, la pesca, los recursos hídricos y las zonas aluviales y costeras,

Tabla 3. Programas y proyectos de adaptación propuestos por el gobierno

1.	Realización de diagnósticos periódicos sobre la vulnerabilidad climática a nivel nacional, conforme a los estándares internacionales;
2.	Construcción de estaciones meteorológicas en todo el ámbito nacional para el buen seguimiento de los factores climáticos en cada zona de la administración territorial;
3.	Instalación de sistemas de alerta temprana para los riesgos climáticos;
4.	Análisis periódicos de la capacidad de resiliencia de todas las infraestructuras en curso;
5.	Ubicación de estaciones pluviométricas en las centrales hidroeléctricas para monitorear los cambios en las precipitaciones;
6.	Establecimiento de mecanismos para lograr la gestión integral de las cuencas hidrográficas;
7.	Fomento de sistemas de producción agropecuaria con mejor resiliencia frente al cambio climático;
8.	Restauración de diferentes ecosistemas susceptibles a perder su resiliencia

4.1. Los principales riesgos de cambio climático

Los principales problemas observados en los últimos años en el país como consecuencia del cambio climático y la variabilidad climática son derivados de los factores como cambios en la estacionalidad de las precipitaciones, la prolongación de la canícula, la disminución de los acumulados anuales de lluvias y la ocurrencia más frecuente de fenómenos extremos, tales como lluvias torrenciales, vientos huracanados, sequía, Fenómenos Niño y Niña (ENOS), entre otros. Estos cambios tienen se manifiestan en un impacto directo en varios sectores que se describen a continuación.

El sector agrícola que incluye la **agricultura intensiva y de subsistencia** importante tanto en la región continental como en la región insular. El potencial de impacto del cambio climático en estas dos **áreas es alto**.

Teniendo en cuenta la relevancia de los bosques en las remociones totales del inventario, hay que observar también **acciones en el sector agrícola que impidan la degradación forestal**. Esto se puede materializar en acciones que promuevan la descarbonización de la **agricultura** industrial y principalmente evitar los impactos de la agricultura itinerante de subsistencia en el bosque y en la seguridad alimentaria.

La **industria de la madera**. El aprovechamiento maderero incluye el aprovechamiento a gran escala para exportación y el sector informal a pequeña escala. Estos sectores tienen una vulnerabilidad reseñable y la relación entre ellos también. Merece la pena recordar que el bosque en Guinea es la fuente de los sumideros que permite mantener un balance neto carbono neutral. Por lo tanto, cualquier intervención de para la sostenibilidad (desarrollo y conservación de los productos del bosque) constituye una acción de adaptación.

Los bosques de Guinea Ecuatorial se dividen en dos dominios: bosques conservados (áreas protegidas) y bosques productivos. Estos últimos están integrados por parcelas de bosques (pequeñas áreas de bosques primarios o secundarios ubicados dentro de las granjas), bosques comunitarios (otorgados en forma permanente a las comunidades locales debido a sus derechos tradicionales) y bosques nacionales, que pertenecen al estado y son explotados en sociedad con las compañías privadas. En realidad, la mayor parte del 1,5 millón de hectáreas de bosques productivos fue adjudicada como concesiones de maderero industrial.

La **agricultura es causa directa y significativa en la deforestación y la degradación forestal**. Las acciones de adaptación deben proponer agricultura climática inteligente (*Climate Smart Agriculture*) de forma que la industria del sector esté estrechamente vincula a la conservación y de forma simultánea promueva agricultura y producción madera y productos del bosque no forestal y conservación.

La **agricultura itinerante es precaria y está muy extendida en Guinea Ecuatorial. No es sostenible** y provoca, en la mayoría de los casos, procesos de degradación y deforestación. Es cierto que el tamaño de las fincas aun es reducido y la velocidad de regeneración de los bosques del país es alta. Pero no existe ninguna medida que pare este crecimiento. Pero debe comenzar a pensarse en acciones de adaptación en el sector agrícola que están vinculadas con la conservación y sostenibilidad.

Por lo tanto, nos parece prioritario como medida de adaptación las relacionadas con la agricultura y el uso sostenible de los recursos del bosque. La agricultura itinerante no representa una amenaza para el bosque a largo plazo si se permite la regeneración forestal con un barbecho suficientemente prolongado y un tamaño de finca reducido.

Teniendo en cuenta la riqueza de la masa forestal, y su influencia en el balance de emisiones parece prioritario analizar la **sostenibilidad de las prácticas agrícolas tradicionales**, su impacto y las dinámicas de regeneración posterior de los claros del bosque (ej. tiempo de cierre del dosel, biomasa y reservas de carbono, estructura, composición específica), así como sobre la recuperación del suelo.

La agricultura intensiva, que está ahora en crecimiento debe de promoverse con un enfoque de sostenibilidad. Históricamente fue una causa de deforestación y degradación vinculada al cultivo de **café, cacao y aceite de palma**. Se prevé que el sector agrícola y más específicamente, estos rubros se desarrollen como uno de los ejes estratégicos de diversificación de la economía del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social (PNDES) y por tanto es una posible causa futura de deforestación y degradación. Para ello se proponen como medidas de adaptación la implantación de **sostenibilidad en estos rubros del sector agrícola**. El desarrollo agrícola y el uso de recursos forestales no maderables son cruciales para hacer frente a la actual situación de inseguridad alimentaria, vinculada a la alta dependencia de las importaciones de alimentos. La bioeconomía del sector forestal es un ámbito con un potencial de crecimiento enorme en Guinea Ecuatorial.

El aprovechamiento maderero (no sostenible), **el aprovechamiento informal**, como por ejemplo el uso de madera para combustible es una de las causas más importantes de la degradación. La degradación forestal causada por el aprovechamiento maderero en la última década podría estar subestimada. Serían necesarios estudios adicionales para analizar la **sostenibilidad de las prácticas de aprovechamiento maderero, su impacto (tanto en las reservas de carbono forestal, como en las especies de plantas y animales, el terreno, el agua de arroyos y ríos, y la estructura y función del ecosistema) y las dinámicas de regeneración posterior**.

El país debe definir su política de producción y exportación de madera como fuente inmediata de ingresos y divisas que compensen la reducción de ingresos petroleros. Pero también debe establecer criterios estrictos de sostenibilidad en la producción de madera.

Las acciones de adaptación, en resumen, deben focalizarse en prevenir el incremento del **aprovechamiento maderero tanto industrial como informal** (con un impacto significativo en la degradación y con riesgo de transición a deforestación), así como **la agricultura de subsistencia**.

Además, se destaca, por su importancia como ecosistema, **las zonas de manglares** y el riesgo de deforestación y degradación al que están expuestos, vinculado a la pesca y su uso como combustible para ahumar el pescado, cuya demanda está en aumento.

Por lo tanto, teniendo en cuenta este diagnóstico, la selección y priorización preliminar de subsectores prioritarios para las tecnologías se ha llevado a cabo sobre la base del Análisis de Prioridades Sectoriales, recogido en el “Informe: Análisis de Prioridades Sectoriales” (OIKO, 2021) elaborado en el marco de la Evaluación de Necesidades Tecnológicas.

Tabla 4. Resumen de Acciones propuestas en el sector de Adaptación

Áreas Prioritarias	Explicación de la amenaza y acciones posibles
▲ Producción sostenible de madera	Guinea Ecuatorial tiene la firme intención de reducir la pérdida de bosques causada por la actividad forestal, responsable de al menos un 23% de la degradación de los bosques; lograr que los bosques se gestionen y aprovechen de forma sostenible sobre la base de información actualizada y accesible; promover la producción y comercialización legal de madera; fomentar la participación de la población local y el desarrollo de pequeñas y medianas empresas de productos maderables y no maderables; y aumentar el valor añadido y los beneficios de los bosques para hombres y mujeres.
▲ Sostenibilidad y descarbonización de la cadena productiva de agricultura comercial (cacao, café)	La diversificación económica de la producción económica invita a recuperar el sector de la agricultura. Cualquier propuesta de desarrollo de las cadenas agro-productivas del cacao o el café deben ir asociadas a un proceso de descarbonización y desligamiento de la deforestación de la producción.
▲ Reducir el impacto de la Minería en el bosque	El país apuesta por desarrollar los sectores de la minería, la energía y la construcción, con un enfoque más sostenible y con mayor vigilancia y control. Se propone que estos sectores se desarrollen sobre la base de los planes de ordenación territorial, con menor impacto sobre los bosques y el medio ambiente; se mejore la coordinación intersectorial; se desarrollen las capacidades técnicas de ministerios y empresas en materia medioambiental, y se apoye la regulación de las futuras actividades mineras, energéticas y de construcción, así como de las acciones de restauración de paisajes, asegurando la participación de hombres y mujeres en el desarrollo del territorio y el paisaje
▲ Mejora del aprovechamiento de la madera	La deforestación está ligada a aprovechamiento maderero en un 23%, debido a la extracción ya sea para la exportación, así como para el sector formal a pequeña escala. Su uso para combustible, o para la construcción a pequeña escala de casasy y/o extracción de madera para leña.
▲ La agricultura de subsistencia	El Gobierno de Guinea Ecuatorial tiene el objetivo de adoptar una agricultura climáticamente inteligente ligada a cadena de valor verdes, lo que permitirá una mayor diversificación y rendimiento tanto de la agricultura itinerante como de la intensiva , contribuyendo a la seguridad alimentaria y nutricional y reduciendo la dependencia de la importación de alimentos. El aumento sostenible de la producción y la productividad agrícola respetará los planes de ordenación territorial, reducirá y frenará el avance de la frontera agrícola y, por tanto, será respetuosa con el medio ambiente y el clima.
▲ Extracción sostenible de madera del manglar	Conservación del manglar y industria del pescado ahumado

4.1.1. Criterios para la selección y priorización de acciones de adaptación

En el Taller de Priorización, realizado el día 11 de diciembre de 2021, se sometieron a validación los 10 criterios y luego de deliberar, de forma participativa se decidió que algunos criterios se podían considerar parte de otros, creando criterios más integrales.

La elección de sectores se ha basado en la recolección de datos, en la revisión bibliográfica de documentos oficiales y en la aplicación de una serie de criterios, tal como surge del citado documento de “Análisis de Prioridades Sectoriales”. Dichos criterios son:

Tabla 5. Criterios de Priorización

1.	Nivel de resiliencia y capacidad de adaptación al cambio climático de las acciones. El análisis se basó en la Primera Comunicación a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (PNC-GE), datos recogidos en la sección sobre el inventario nacional de gases de efecto invernadero.
2.	Riesgos. Reducción de la Vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático. Su análisis se basó en los datos recogidos tanto en la PCN-GE como la información reflejada en el Plan de Acción Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PANA, 2013).
3.	Prioridad para inversiones en adaptación REDD+ . Este parámetro se analizó teniendo en cuenta los datos detallados en el documento del Plan Nacional de Inversión REDD+ (PNI-REDD+), reflejando la priorización de inversión en los sectores de bosques y los activos de los servicios ecosistémicos .
4.	Importancia del impacto social . Información analizada en el documento Agenda Guinea Ecuatorial 2035 (AGE-H2035). Donde se muestran los proyectos importantes para la sociedad ecuatoguineana, seguridad alimentaria, población vulnerable habita los ecosistemas de bosques.
5.	Importancia para el desarrollo económico del país . Análisis basado en los documentos de (AGE-H2035) y (PNI-REDD+). Ambos expresan la importancia de diversificación económica sostenible como el sector forestal, el café, el cacao y la bioeconomía del sector forestal.
6.	Costo de implementación tecnológica y mantenimiento (Capital de Inversión)
7.	Disponibilidad de datos para monitoreo y evaluación de progresos e impactos
8.	Ratio Coste Eficiencia en el esfuerzo de reducción de emisiones
9.	Aplicabilidad y capacidad de absorción de la tecnología
10.	Impacto ambiental

A cada uno de estos criterios se le asignó una escala numérica para identificar su importancia. Estas ponderaciones fueron revisadas por el Comité ENT, y los resultados de la selección para el sector de Adaptación climática fueron los siguientes:

Tabla 6. Prioridades sectoriales

Sector	Sub-sectores ⁷	Posibles Acciones
1. Agricultura, bosques, silvicultura y otros usos de la tierra	▲ Agricultura Comercial	▲ Descarbonización de cadena de valor de cacao y café
	▲ Agricultura de subsistencia y seguridad alimentaria	▲ Agricultura en huertos escolares y familiares
	▲ Producción de Madera	▲ Certificación de la calidad de la madera
	▲ Silvicultura y Usos de tierra	▲ Promoción de pequeñas empresas de productos sostenibles del bosque (abejas, fruta, caza, pesca, etc.) reducción del furtivismo
	▲ Protección manglares	▲ Aplicación y uso de drones en la gestión y monitoreo efectiva de la cobertura y calidad de los bosques
	▲ Producción sostenible de la madera	▲ Promoción de la cadena de valor del bambu ▲ Integrated forestry-crop-livestock systems ▲ Forest products management to increase resilience to temperature rise/ humidity change and insect/ disease vulnerability – ▲ wood/ biomass product seasoning, treatment/ protection, dimensions

Estos sectores priorizados han permitido el seguimiento de las necesidades asociadas de adaptación al cambio climático identificadas, así como la realización del proceso de categorización y establecimiento de prioridades de las tecnologías.

⁷ Por orden de prioridad

5. Priorización de tecnologías para el sector Agricultura

5.1. Visión general del sector

En Guinea Ecuatorial la mayor parte de la producción agrícola pertenece a un sector de autoabastecimiento, informal y se destina a consumo propio, con una matriz de alimentos muy limitada y en una menor medida de cultivos como cacao y café y frutales. Por esta razón el tema de agricultura no se puede desligar de la seguridad alimentaria, ya que las pérdidas en la productividad agrícola afectan directamente la alimentación y salud de la población.

En cualquier caso, esta actividad produce unos efectos colaterales en la deforestación. Estas emisiones se retroalimentan con la deforestación. Entre las causas de la deforestación tenemos la agricultura que se caracteriza por técnicas ancestrales de tumba, roza y quema del bosque asociada a un débil régimen de tenencia de las tierras y una matriz energética que aún tiene a la leña ocupando no menos del 10% de nuestras fuentes de energía, más el uso agrícola intensivo del suelo para abastecer la agroindustria y la minería ilegal, altamente mecanizada.

5.2. Vulnerabilidad en el Sector Agrícola

La mayor parte de la agricultura de pequeños productores se realiza en tierras no aptas (pendientes, suelos poco productivos, alejadas de las fuentes de agua).

Existe muy poco conocimiento y aplicación por parte de los productores de técnicas sostenibles de cultivos, de la agricultura climáticamente inteligente, poca tecnificación de la producción, falta de extensionismo agrícola, bajo acceso a financiamiento y muy poco exceso de producción para la comercialización. Prevalece la agricultura de subsistencia y la baja diversificación de cultivos.

La variabilidad climática provoca muy poca adaptabilidad de las especies agrícolas, pérdida de productividad y proliferación de plagas.

En las zonas altas existe una mayor diversificación de cultivos, especialmente frutales, cacao y café; sin embargo un deficiente ordenamiento territorial y control de las actividades productivas, provoca que existan procesos de degradación de las cuencas.

5.3. Opciones de tecnologías de adaptación y los beneficios de adaptación

La agricultura migratoria es totalmente nociva ya que no permite la fijación del carbono en la madera, la madera es cortada, rozada y quemada, por lo que no sólo no es utilizada, sino que al ser quemada libera inmediatamente el carbono que contenía. La industrialización de forma sostenible del sector forestal permitiría convertir esa madera en productos madereros de alto valor agregado, convirtiendo al sector forestal en un sector Carbono Neutral (extraemos lo mismo que producimos de dióxido de carbono).

Una industria forestal basada en plantaciones sostenibles y certificadas (labelling y carbono) es ahora totalmente factible, instalándola por supuesto en zonas deforestadas caracterizadas por la extrema pobreza y escasez de agua. La

plantación trae la ventaja de que un bosque en crecimiento a diferencia de uno que ya alcanzó la madurez permite el secuestro del carbono en una adecuada proporción. Lo que además permitiría absorber mano de obra de áreas de extrema pobreza en el bosque, y por supuesto en las áreas deforestadas, una solución mucho más concreta y efectiva para el problema de la pobreza extrema en nuestro país.

Tomando en cuenta los actuales retos que enfrenta el sector agrícola –debido a los fenómenos climáticos durante la última década– y la vulnerabilidad del sector, frente al cambio climático previsto, se ha identificado una **larga lista con 10 posibles tecnologías para la adaptación** a fin de aumentar la resiliencia de los sistemas agrícolas y los medios de vida de los agricultores. Las tecnologías se identificaron a través de las opiniones de expertos y lluvia de ideas con partes involucradas clave durante la sesión del grupo de trabajo del sector durante el Taller nacional. Mediante discusiones internas se decidió concentrarse en las tecnologías que benefician a agricultores de pequeña escala de cultivos de alimentos vulnerables, a los a la biodiversidad y recursos forestales locales.

El ejercicio de identificación de las tecnologías para la larga lista se basó en múltiples fuentes en el contexto nacional, que comprenden: (1) tecnologías para la adaptación propuestas en varios documentos nacionales anteriores; (2) tecnologías actualmente en práctica con apoyo de políticas agrícolas nacionales; (3) iniciativas en curso (por ejemplo, plan de inversión REDD+); (4) idoneidad de las tecnologías en el contexto local; y (5) aceptabilidad social entre otros.

Las tecnologías para la adaptación identificadas fueron luego reagrupadas en diferentes categorías (o tipologías): planificación relacionada con la variabilidad y cambio climático, gestión sostenible de cultivos; sistema agrícola sostenible, gestión de uso del terreno, desarrollo de capacidad y partes involucradas. La clasificación de las tecnologías para la adaptación y su estatus se resumen en el cuadro que se presenta a continuación.

Tabla 7. Clasificación de las Tecnologías de Adaptación

Agricultura comercial	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Manejo sostenible de cultivos leñosos (café y cacao) ▲ Descarbonización de las cadenas de valor agro-productivas
Agricultura de subsistencia y seguridad alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Buenas prácticas Agrícolas en explotaciones familiares
Producción de Madera	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Promoción de explotación madera sostenible ▲ Certificación de madera ▲ Certificación de Créditos de carbono ▲ Madero y productos derivados de biomasa / biocombustibles
Silvicultura y Usos de tierra	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Protección de manglares ▲ Practicas sostenibles de Bosque-crop-pastoreo en bosques ▲ Gestión sostenible de productos del bosque
Bosques y otros usos de las tierras	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Gestión sostenible de Áreas Naturales Protegidas

Con la finalidad de obtener una lista corta de las opciones de tecnología para adaptación tuvo lugar un proceso de preselección en el sector agrícola. La preselección de las tecnologías se realizó durante una reunión del grupo de trabajo del sector, conducida por el consultor, e involucró discusiones con expertos sobre la factibilidad técnica y beneficios de la adaptación de cada una de las 25 tecnologías con potencial de adaptación. La discusión de las tecnologías se basó en los probables escenarios futuros de impacto climático en la agricultura conocimiento especializado y criterios de preselección tal como prescribe la guía ENT: (i) potencial técnico de adaptación de la tecnología; (ii) contribución al mejoramiento de la resiliencia climática; (iii) costo de la tecnología y (iv) coherencia de la tecnología con estrategia y políticas de desarrollo nacional, incluyendo dimensiones sociales y económicos. Como resultado de las discusiones del grupo de trabajo se obtuvo una lista de ocho tecnologías para el AMC.

5.4. Criterios y proceso de priorización

Tabla 8.. Criterios propuestos para la priorización de tecnologías de la ENT para Adaptación y Mitigación y su ponderación

Criterios	Adaptación	Mitigación
1. Contribución a las prioridades de desarrollo económico del país	20	20
2. Contribución a las prioridades de desarrollo social del país	20	5
3. Contribución a las prioridades de desarrollo ambiental del país	10	5
4. Contribución a la mitigación al cambio climático	0	20
5. Contribución a la adaptación al cambio climático	30	10
6. Costos de la tecnología y de mantenimiento	5	5
7. Ratio coste-eficiencia	5	5
8. Facilidad para medir su impacto (Sistema de M&E)	0	0
9. Capacidad de absorción	10	20
10. Factibilidad o riesgos	0	10

En este paso, se ha evaluado tanto el rendimiento como el desempeño de cada tecnología respecto a cada uno de los criterios que se presentan en la tabla. Se consigue consenso para cada tecnología sobre los criterios. La escala de puntuación es de 0 a 100, tomando 0 como la tecnología de menor preferencia y 100 como la de mayor preferencia; cada tecnología se evaluó respecto a cada criterio.

5.4.1. Agroforestería

Breve descripción de la tecnología: La agroforestería es un sistema de manejo de recursos naturales que integra, dentro de un mismo terreno, árboles con cultivos agrícolas (agrosilvicultura) e inclusive con pastos y ganado (silvopastoril).

Potencial de mitigación: La agroforestería tiene un alto potencial de mitigación, al ser los árboles secuestradores de carbono. Los árboles capturan dióxido de carbono de la atmósfera y almacenan el carbono en su biomasa y en el suelo a través del crecimiento de las raíces. Es de especial interés en áreas degradadas, ya que la integración de árboles crea sumideros y reversa el proceso de pérdida de carbono por los cambios de uso de suelo.

Beneficios de adaptación: el potencial de adaptación de esta práctica radica en su capacidad de aprovechar los recursos disponibles (recursos forestales) para la producción agrícola y ganadera, lo cual aumenta la capacidad adaptativa de la población, reduciendo la inseguridad alimentaria y aumentando la capacidad de infiltración en el suelo, lo cual reduce la erosión del suelo y el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua, disminuyendo el riesgo de pérdidas de cultivos y otros bienes por causa de inundaciones.

5.4.2. Buenas prácticas de cultivo de explotaciones familiares

La mejora de las prácticas de cultivo de los pequeños productores para optimizar la producción agrícola, las condiciones de vida y reducir las emisiones directas e indirectas del cultivo, incidirá directamente sobre la resiliencia de la producción frente al cambio climático a través de variedades más adaptables y resistentes a las plagas. Se contribuirá a la conservación de la productividad del terreno a través de la diversificación de los cultivos y la introducción de un sistema de rotación (cereal/legumbre/barbecho). Reducción de la contaminación de los suelos y de problemas de salud derivados del mal uso de agroquímicos. Mayor seguridad alimentaria gracias al aumento de la producción y su mayor resiliencia.

5.4.3. Manejo Sostenible de cultivos leñosos (Cacao, café y palma)

El incentivo a la producción de cultivos leñosos para la exportación a través de un proceso de producción sostenible, incluyendo el adecuado tratamiento de los residuos del procesado de los cultivos, teniendo en cuenta toda la cadena de valor del producto se plantea como una oportunidad de fijación de carbono en las nuevas plantaciones. Esto permitirá la reducción de emisiones y de contaminación de aguas que ocurrirían por mal manejo agrícola. A su vez, el aumento de diversificación económica por el desarrollo agrícola resultará en nuevas fuentes de ingresos para los agricultores.

5.4.4. Producción de madera sostenible

Tiene como objetivo Desarrollar una industria maderera en el país que asegure la explotación sostenible de los recursos, teniendo en cuenta toda la cadena de valor del producto. Contribuirá a Evitar las emisiones por deforestación debida a la explotación maderera, asegurando la recuperación de los depósitos de carbono forestal. Mejorar los procesos de la cadena de valor de la madera, favoreciendo la creación de empleos y la exportación de productos semiprosesados. Reducción de las emisiones y presión sobre los bosques por el uso energético de los residuos del procesado de la madera.

5.4.5. Gestión Sostenible de Áreas Naturales protegidas

Tiene como objetivo Promover una gestión forestal sostenible que permita la conservación de los bosques y la obtención de beneficios económicos y ecosistémicos para las poblaciones dependientes de ellos. Contribuirá a la Conservación e incremento de los depósitos de carbono en los bosques existentes. Reducción de las emisiones debidas a la degradación de los bosques. Captura de carbono por el incremento del área forestal a través de reforestaciones. Reducir las emisiones debidas a los incendios forestales.

6. Resumen y conclusiones

En el contexto de la adaptación al cambio climático es necesario que Guinea Ecuatorial adopte medidas que permitan la preparación frente a un posible impacto futuro que los cambios en el clima puedan tener en esos sectores que son más vulnerables. El proyecto Evaluación de Necesidades Tecnológicas nace de la necesidad de transferir tecnologías apropiadas para la adaptación del cambio climático. Para Guinea Ecuatorial el proceso ENT está enmarcado en una serie de políticas nacionales de desarrollo y cambio climático, teniendo la Agenda Guinea Ecuatorial 2035 (Estrategia de Largo Plazo para el Desarrollo Sostenible) (AGE-H2035) como el instrumento rector de la planificación nacional. Se consideran también el Plan Nacional de Inversión REDD+ (PNI-REDD+, 2020) y específicamente en el tema de cambio climático el Plan de Acción Nacional de Adaptación PANA (2013).

Es así como considerando la planificación nacional y el efecto que tienen los bosques en su labor de sumideros de carbono, reteniendo las emisiones de gases de efecto invernadero, se han priorizado **dos sectores para el proceso ENT**. El **Sector Agricultura y el sector forestal** y los elementos que los vinculan, como puede ser la agroforestería, la conservación de suelos, el aprovechamiento sostenible de la madera, la gestión compatible de bosques y agricultura.

El proceso ENT, se ha estructurado dentro la institucionalidad existente de cambio climático basada en los Comités Interinstitucionales, así como grupos de trabajo sectoriales quienes apoyados por el equipo de consultores y bajo la coordinación de la INCOMA de MAGBoMA han trabajado en este proceso. La Evaluación de Necesidades Tecnológicas en su primer paso, se ha desarrollado mediante diferentes consultas con las partes interesadas, incluyendo un taller de lanzamiento, múltiples reuniones bilaterales y talleres sectoriales de trabajo.

Para los dos sectores se identificaron diferentes tecnologías de adaptación, agrupadas en dos subsectores.

El listado de las tecnologías identificadas fue depurado en consulta con las partes interesadas, para finalmente analizar un grupo más reducido de tecnologías, procediendo al llenado de fichas para cada una de ellas. Por medio de un taller de trabajo se determinaron los criterios de priorización de las tecnologías, los criterios consideran tanto aspectos tecnológicos, como impactos en desarrollo sostenible e impactos climáticos. A través de un Análisis Multi-Criterio, se realizó una evaluación de las tecnologías para determinar cuáles serían las priorizadas.

Para el Sector Agricultura, la ponderación resultó mucho más baja desde el punto de vista de mitigación. Se realizó el mismo proceso participativo, contando con actores relevantes al sector, identificando las tecnologías relevantes, y evaluándolas por medio del Análisis Multi-Criterio para obtener las tecnologías priorizadas. Las tecnologías priorizadas para mitigación del cambio climático en el sector agricultura se basan en fomentar el crecimiento del sector a fin de efectivizar la seguridad alimentaria nacional en base a agricultura orgánica priorizando las especies leñosas a fin de favorecer la retención de carbono. Las tecnologías priorizadas se consideran acordes a la realidad nacional, teniendo un potencial importante para la mitigación al cambio climático y estando en línea con la planificación de desarrollo nacional.

Es importante resaltar que dado las limitantes de recursos dentro del el proceso ENT **se han priorizado sectores tecnológicos en agricultura y bosques** con diferente peso. De esta manera las tecnologías en las que se recomienda hacer énfasis son:

- ▲ Manejo sostenible de cultivos leñosos
- ▲ Promoción de explotación de madera sostenible
- ▲ Gestión Sostenible de Áreas Naturales Protegidas
- ▲ Buenas Prácticas de cultivo en explotaciones Familiares
- ▲ Agroforestería

Es así como dentro de los diversos procesos que el país está desarrollando en el tema de cambio climático, como ser el Plan de Acción Nacional para el Desarrollo de Energías Renovables PANDER y el Programa Nacional para la Seguridad Alimentaria (PNSA), es posible encontrar espacios donde se refleje esta aplicabilidad. Con la priorización de las tecnologías se concluye el primer paso del proceso ENT. Estas tecnologías serán analizadas a mayor profundidad en los siguientes pasos del proceso ENT, siguiendo una segunda etapa de análisis de barreras y entornos habilitantes y visualizando el resultado final de contar con Planes de Acción Tecnológicos para el país.

Referencias

MAB (Ministerio de Agricultura y Bosques) y FAO. 2012. Programa Nacional para la Seguridad Alimentaria (PNSA). Malabo

MAGBOMA (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Bosques y Medio Ambiente). 2018a. Estrategia Nacional REDD+ (EN-REDD+).

MAGBOMA. 2018b. Plan Nacional de Inversión REDD+ (PNI- REDD+).

MBPMA (Ministerio de Bosques, Pesca y Medio Ambiente). 2000. Programa Nacional de Acción Forestal (PNAF) de la República de Guinea Ecuatorial.

MIE (Ministerio de Industria y Energía). 2018. Plan de acción nacional para el desarrollo de las energías renovables (PANDER) 2018-2025.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Bosques y Medio Ambiente, Dirección General de Medio Ambiente (MAGBA) (2019). Primera Comunicación a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (PNC-GE), Malabo.

Ministerio de Pesca y Medio Ambiente (MPMA), República de Guinea Ecuatorial (2015). Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (Contribuciones Nacionales) (CPDN), Malabo.

MPDE (Ministerio de Planificación y Desarrollo Económico). 2007. Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social (PNDES) horizonte 2020.

MPMA (Ministerio de Pesca y Medio Ambiente). 2005. Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica (ENPADIB).

MPMA. 2013a. Estrategia de Transversalización para la Gestión Sostenible de Suelos y Bosques.

MPMA. 2013b. Inventario nacional de gases de efecto invernadero en Guinea Ecuatorial.

MPMA. 2013c. Plan de Acción Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PANA).

MPMA. 2015b. Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Deforestación y Degradación de tierras en Guinea Ecuatorial (PAN-LCD).

PNUD. 2017. La Evaluación Final del Programa del País PNUD Guinea Ecuatorial 2013-2017.

Anexo A. El equipo de la ENT

El involucramiento de actores para el proceso de ENT se ha realizado como parte de un marco amplio de procesos participativos llevados a cabo en el país. Las partes interesadas se han incluido en el proceso mediante diferentes métodos de consulta y participación.

El Ministerio de Agricultura, ganadería, Bosques y Medioambiente (MAGBOMA) es la Autoridad Nacional Designada (AND) para el proceso ENT y se encuentra a cargo de la validación del cometido de consultoría teniendo el rol de grupo impulsor del mismo. La ejecución del proceso de facilitación de este trabajo estuvo a cargo del Instituto Nacional de Conservación del Medio Ambiente (INCOMA), en consorcio con OIKO.

En el país, bajo el liderazgo de MAGBOMA, y con una plataforma participativa liderada por el INCOMA, se realizaron varios procesos de planificación estratégica; paralelos al desarrollo del proceso de Evaluación de Necesidades Tecnológicas (ENT).

El comité ENT quedó constituido por:

MIEMBROS DEL COMITÉ ENT

Nº	Nombre y Apellidos	Institución/Cargo	Responsabilidad
01	Gabriel Ngua Ayecaba	El Director General de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Bosques y Medio Ambiente MAGBOMA	Presidente del Comité ENT
02	Antonio Micha Ondo	El Director de INCOMA	Secretario Técnico del Comité ENT
03	Pedro Malavo Nsene	Punto Focal Cambio Climático	Miembro del Comité ENT
04	Disosdado Obiang Mbomio Nfono	Director General de Guardería y repoblación forestal	Miembro del Comité ENT
05	Antonio Nathanael Owono	Ministerio de Industria	Miembro del Comité ENT
06	Leoncio Mba Okue Abogo	Ministerio de Pesca y Recursos Hídricos	Miembro del Comité ENT
07	José Juan Ndong Tomo	Sector Agrícola / Director General	Miembro del Comité ENT
08	María Isabel Ebere Obama,	Ministerio de Transportes	Miembro del Comité ENT
09	Antonio María Asumu Nfumu	Ministerio de Minas e Hidrocarburos	Miembro del Comité ENT
10	Nicanor Ela Ncogo,	SEGESA (Empresa Eléctica)	Miembro del Comité ENT
11	Pablo Esono Esono Nchama	Sector Bosque / Director General	Miembro del Comité ENT
12	Federico Ngui Nguema	Sector Residuos / Director General	Miembro del Comité ENT
13	Faustino Anda Esono	Universidad Nacional de Guinea Ecuatorial (UNGE)	Miembro del Comité ENT
14	Rigoberto Esono Anvene	ANDEGE (ONG)	Miembro del Comité ENT

El equipo de INCOMA estaba compuesto por trabaja conjuntamente con los consultores internacionales para facilitar el proceso ENT localmente. Del equipo nacional de la ENT (INCOMA), los expertos que participaron a lo largo del proceso ENT fueron:


EL EQUIPO DE INCOMA


N°	Nombre y Apellidos	Responsabilidad
	Antonio Micha Ondo	Director de INCOMA y Experto en Residuos
	Salvador Micha Ondo	Experto en Energía
	Cristóbal Ondo Bidang	Experto en AFOLU
	Robustiano Román Ndong Bidang	Técnico
	Domingo Celestino Engonga Nfumu	Técnico
	Raúl Divino Ngomo	Técnico
	Beltrán Serapio Mesie Mañana	Técnico
	Diego Bokara B.	Técnico
	Marcos Ngomo	Técnico


Paralelamente el consorcio OIKO INCOMA puso a disposición del estudio un equipo de profesionales internacional que facilitó y organizó los talleres a lo largo del proceso de la ENT:


EL EQUIPO INTERNACIONAL


N°	Nombre y Apellidos	Responsabilidad
	Miguel Trillo (OIKO)	Líder de Equipo y Experto en Adaptación
	José Ramírez (Kairos Climate Impulse)	Experto en Mitigación de los sectores Energía, IPPU y AFOLU
	Juan José Rincón (CC Atelier)	Experto en Mitigación y AFOLU
	Leónidas Osvaldo Girardin (Fundación Bariloche)	Experto en la Implementación de Procesos de la ENT
	Anna Monserrat (OIKO)	Project Manager




 sustainable development
on our finite planet

 Carrer Can Verí, 1 · 07001 · Palma de Mallorca · Spain

 +34 971 72 56 66

 administration@oikologica.com

 www.oikologica.com