



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

# Fortalecimiento de los sistemas nacionales de monitoreo de los bosques para REDD+





Documento de trabajo sobre monitoreo y evaluación  
de los recursos forestales nacionales n.º 47

# Fortalecimiento de los sistemas nacionales de monitoreo de los bosques para REDD+

Cita requerida:

FAO. 2018. *Fortalecimiento de los sistemas nacionales de monitoreo de los bosques para REDD+*. Documento de trabajo sobre monitoreo y evaluación de los recursos forestales nacionales n.º 47. Roma. 48 pp.

Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-131046-5

© FAO, 2018



Algunos derechos reservados. Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales.; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: “La presente traducción no es obra de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en inglés será el texto autorizado”.

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de manera conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

**Materiales de terceros.** Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

**Ventas, derechos y licencias.** Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Foto de portada: ©FAO/Hitofumi Abe

---

# Índice

Agradecimientos	iv
Siglas y acrónimos	v
Resumen	vii
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Conceptos sobre la implementación de REDD+</b>	<b>3</b>
2.1. Visión general de las decisiones de la CMNUCC sobre REDD+	3
2.2. REDD+ en tres etapas	3
2.2.1. Etapa 1: Preparación para REDD+	5
2.2.2. Etapa 2: Preparación e implementación de REDD+	5
2.2.3. Etapa 3: Implementación de REDD+ y pagos basados en resultados	5
2.3. Sistemas nacionales de monitoreo de los bosques	5
2.4. Medición, notificación y verificación	7
<b>3. Orientación metodológica para los sistemas nacionales de monitoreo de los bosques en el contexto de REDD+</b>	<b>12</b>
3.1. Orientación sobre buenas prácticas	12
3.2. Categorías clave	14
3.3. Enfoques, métodos y niveles de la orientación y las directrices del IPCC	14
3.3.1. Enfoques para la generación de datos de actividad	14
3.3.2. Métodos y niveles para la estimación de emisiones y absorciones	16
<b>4. Enfoque de la FAO sobre el monitoreo forestal nacional para REDD+</b>	<b>19</b>
4.1. Sistemas nacionales de monitoreo de los bosques	20
4.1.1. Sistemas satelitales de monitoreo terrestre	20
4.1.2. Inventarios forestales nacionales	23
4.1.3. Presentación de informes de REDD+	24
<b>5. Conclusión</b>	<b>33</b>
<b>6. Bibliografía</b>	<b>35</b>



---

## Agradecimientos

Los autores principales de este documento de trabajo fueron Julian Fox (FAO), Rocío Cóndor Golec (FAO) y Carly Green (GFOI). Las revisiones y contribuciones fueron realizadas por Tiina Vahanen (FAO), David Morales (FAO), Inge Jonckheere (FAO), Till Neeff (FAO), Marieke Sandker (FAO), María José Sanz Sánchez (BC3), Kimberly Todd (UNDP), Danae Maniatis (UNDP) y Jonathan Wesley Roberts (FAO). La edición del original fue completada por Sandra Cordon y Caroline Lawrence. La traducción y la revisión de la versión española estuvieron a cargo de Macarena Brayson y Zoraida de Torres, respectivamente.

“Esta publicación está dedicada a la memoria de Joe Pokana (extremo derecho de la fotografía), un verdadero pionero de REDD+ en Papua Nueva Guinea, y un amigo para muchos.”



---

## Siglas y acrónimos

<b>96GL</b>	<i>Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero</i> (versión revisada en 1996)
<b>2006GL</b>	<i>Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero</i>
<b>BC3</b>	Centro Vasco para el Cambio Climático
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>COP</b>	Conferencia de las Partes
<b>EMSA</b>	Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>FCPF</b>	Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques
<b>FRA</b>	Evaluación de los recursos forestales mundiales
<b>FVC</b>	Fondo Verde para el Clima
<b>GEI</b>	gases de efecto invernadero
<b>GFOI</b>	Iniciativa Mundial de Observación de los Bosques
<b>GOFC-GOLD</b>	Sistema de observación mundial de la dinámica de la cubierta forestal y la cubierta terrestre
<b>GPG2000</b>	Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (2000)
<b>GPG2003</b>	Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas para el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (2003)
<b>IBA</b>	informe bienal de actualización
<b>ICA</b>	consulta y análisis internacional
<b>IFN</b>	inventario forestal nacional
<b>ILUA</b>	evaluación del uso integrado de la tierra
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
<b>LULUCF</b>	uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura
<b>MRV</b>	medición, notificación y verificación

---

<b>NREF</b>	nivel de referencia de las emisiones forestales
<b>NRF</b>	nivel de referencia forestal
<b>ONU-REDD</b>	Programa de Colaboración de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de Bosques en los Países en Desarrollo (organizaciones participantes: FAO, PNUD y PNUMA)
<b>OSACT</b>	Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico de la CMNUCC
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>REDD+</b>	reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal y la función de la conservación, la gestión de bosques sostenible y el aumento de las reservas forestales de carbono
<b>SEPAL</b>	sistema de acceso de datos de observación de la tierra, procesamiento y análisis para el monitoreo de la superficie terrestre
<b>SIG</b>	Sistema de Información Geográfica
<b>SNMB</b>	sistema nacional de monitoreo de los bosques*
<b>SSMT</b>	sistema satelital de monitoreo terrestre

\* La CMNUCC utiliza “sistema de vigilancia de los bosques nacionales”.



---

# Resumen

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha estado brindando apoyo a los países miembros sobre el monitoreo forestal nacional durante décadas. Las mejores prácticas y las lecciones aprendidas a partir de este apoyo se resumen en las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional* de la FAO. Las directrices proveen principios, elementos y mejores prácticas para el establecimiento y la implementación de un sistema nacional de monitoreo de los bosques (SNMB) multipropósito.

El objetivo de este documento es fortalecer los elementos y orientaciones proporcionados en las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional* en el contexto de la reducción de emisiones debidas a la deforestación y degradación de los bosques (REDD+). También incluye un análisis más profundo de las decisiones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y las recomendaciones metodológicas más recientes formuladas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), centrándose en los tres pilares de un SNMB para REDD+: un sistema satelital de monitoreo terrestre, un inventario forestal nacional, y la presentación de informes para REDD+, incluyendo la combinación de inventarios forestales por teledetección y terrestres para estimar las emisiones antropógenas por fuentes de gases de efecto invernadero relativas a los bosques y las absorciones por sumidero. La Sección 4 incluye estudios de caso de seis países con apoyo de la FAO para SNMB en el ámbito de la medición, notificación y verificación de REDD+, en el contexto de los pagos basados en resultados. Por último, se proporcionan medidas y recomendaciones específicas que los países pueden seguir para la implementación de un SNMB multipropósito, en el contexto de REDD+.



© ICAO/Amanda Bradley



# 1. Introducción

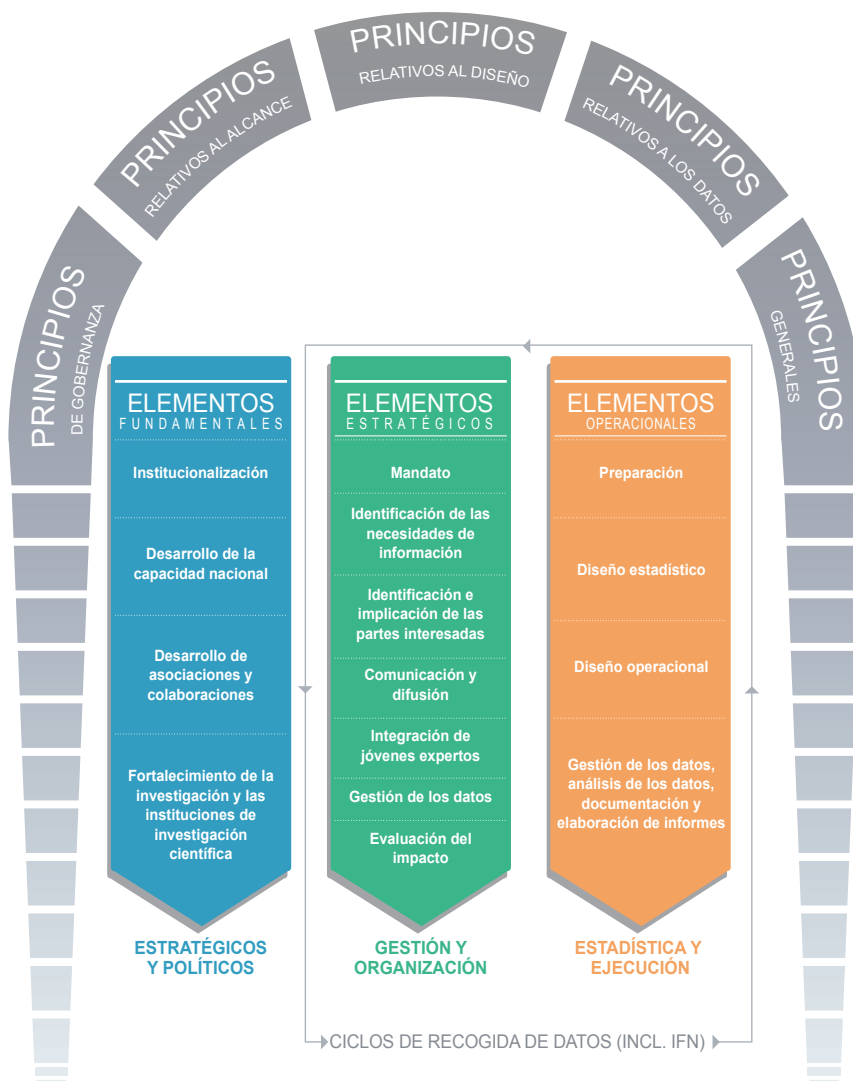
La fuerza vital futura de los bosques del mundo y los servicios ambientales de importancia mundial que proveen se ven cada vez más amenazados por las actividades humanas. Estas actividades no solo tienen impactos negativos sobre la biodiversidad y los servicios hídricos, sino que también contribuyen al cambio climático mundial. La pérdida de la cubierta forestal mundial se aborda en una serie de acuerdos y convenciones internacionales, incluida la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que contiene disposiciones específicas para la reducción de emisiones debidas a la deforestación y degradación de los bosques (REDD+) y para el papel de la conservación, la gestión forestal sostenible y el aumento de las existencias forestales de carbono en los países en desarrollo.

Las actividades de REDD+ tienen el potencial de mitigar entre el 10 y el 12 por ciento de las emisiones mundiales anuales de gases de efecto invernadero (GEI) mediante la acción voluntaria de los países en desarrollo en sus sectores de uso de la tierra. La reducción de emisiones o el aumento de absorciones cuentan con el apoyo de los pagos basados en resultados si un sistema nacional de monitoreo de los bosques (SNMB) proporciona información que sea transparente, coherente y adecuada para el proceso de medición, notificación y verificación (MRV por sus siglas en inglés) de estimaciones de las emisiones/absorciones de GEI relativas a los bosques como resultado de la implementación de actividades REDD+. La FAO ha estado prestando apoyo en todos los aspectos del monitoreo forestal nacional durante muchos años. Lanzadas en 2017, las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional* proporcionan principios, elementos y mejores prácticas para el establecimiento y la implementación de un SNMB multipropósito (FAO, 2017d).



Establecer un SNMB sólido y sostenible requiere de capacidades técnicas e institucionales que deben ser mejoradas a nivel nacional. Un SNMB también sirve a muchos propósitos de monitoreo forestal, tanto para apoyar la elaboración de políticas nacionales, como para informar sobre otros procesos. La Figura 1 muestra los elementos centrales de un SNMB (FAO, 2017d). Este documento tiene como objetivo fortalecer los elementos y orientaciones proporcionados en las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional*, en el contexto de REDD+.

La FAO promueve los SNMB multipropósito, siendo uno de sus objetivos la presentación de informes para REDD+. Por consiguiente, la FAO también ayuda a los países a participar en los pagos basados en resultados para REDD+, respaldando sus esfuerzos por construir sistemas y establecer la capacidad necesaria para el proceso MRV de REDD+. La FAO es consciente de la importancia de basarse en sistemas y capacidades existentes. Un SNMB sostenible y confiable requiere del desarrollo de capacidades técnicas y funcionales para los sistemas satelitales de monitoreo terrestre y los inventarios forestales nacionales, los cuales a menudo ya existen de forma más o menos desarrollada, y de un buen entendimiento y conocimiento de métodos de estimación coherentes con los sistemas de inventario nacional de GEI y con las directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).



**Figura 1. Principales elementos de un sistema nacional de monitoreo de los bosques**

## 2. Conceptos sobre la implementación de REDD+

### 2.1. Visión general de las decisiones de la CMNUCC sobre REDD+

Las negociaciones sobre REDD+ han sido parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) por más de una década y comenzaron en la 11ª sesión de la Conferencia de las Partes (COP por sus siglas en inglés) de la CMNUCC (Montreal, 2005), donde el concepto se planteó por primera vez como un tema de la agenda que posteriormente inició un proceso de dos años bajo el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT) de la CMNUCC. Esto conllevó la introducción de lo que ahora se denomina REDD+, como parte del Plan de Acción de Bali en la 13ª COP, celebrada en 2007.

Desde entonces, REDD+ se ha fortalecido y consolidado mediante las negociaciones de la COP, culminando en el Marco de Varsovia para REDD+ de la CMNUCC, en el cual se establecieron las modalidades de medición, notificación y verificación (MRV por sus siglas en inglés) en la forma en que se aplican para REDD+ (Recuadro 1).

Los países que opten por reportar voluntariamente la reducción de emisiones y el aumento de absorciones como resultado de la implementación de actividades de REDD+ en el contexto de los pagos basados en resultados pueden adoptar un enfoque por etapas para establecer, de acuerdo con las circunstancias y capacidades nacionales, sistemas nacionales de monitoreo de los bosques (SNMB) sólidos y transparentes y, si procede, sistemas subnacionales como parte de un SNMB que, en el contexto de REDD+:

- utilicen una combinación de métodos de teledetección y terrestres para los inventarios de carbono en los bosques de modo de estimar las emisiones antropógenas por fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) relativas a los bosques y las absorciones por sumidero, las existencias forestales de carbono y los cambios en el área de bosque;
- proporcionen estimaciones que sean coherentes, exactas (en la medida de lo posible) y que reduzcan la incertidumbre, tomando en consideración los medios y capacidades nacionales;
- sean transparentes y sus resultados estén disponibles y sean aptos para su revisión, tal como se acordó en la COP de la CMNUCC.

Para lograr esto, los países deberían seguir las recomendaciones metodológicas más recientes emitidas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), adoptadas o alentadas por la COP, como base para estimar las fuentes de las emisiones antropógenas de GEI y sus absorciones por sumidero y para medir las existencias de carbono y los cambios en el área de bosque. También se alienta a los países a adoptar un enfoque gradual hacia la elaboración de su nivel de referencia de las emisiones forestales (NREF) y los sistemas para REDD+.

### 2.2. REDD+ en tres etapas

Dada la complejidad técnica y procedimental involucrada en la implementación de las actividades de REDD+, en las decisiones de la CMNUCC<sup>1</sup> se describe la siguiente metodología de implementación por etapas:

- elaboración de estrategias o planes de acción, políticas y medidas nacionales y fomento de capacidades (etapa 1);
- implementación de políticas y medidas nacionales y estrategias o planes de acción nacionales que pueden involucrar un fomento de capacidades adicional, el desarrollo o la transferencia de tecnología, y actividades de demostración basadas en resultados (etapa 2);
- medidas basadas en resultados que deben ser objeto de actividades de MRV en su totalidad (etapa 3).

<sup>1</sup> Decisión 1/CP.16, párrafo 73: "Decide que las medidas que emprendan las Partes [...] deberían llevarse a la práctica por etapas, comenzando por la elaboración de estrategias o planes de acción, políticas y medidas nacionales y la realización de actividades de fomento de la capacidad, siguiendo con la aplicación de las políticas y medidas nacionales y las estrategias o planes de acción nacionales que podrían entrañar nuevas actividades de fomento de la capacidad, desarrollo y transferencia de la tecnología y demostración basada en los resultados, y pasando luego a la ejecución de medidas basadas en los resultados que deberían ser objeto de la debida medición, notificación y verificación".



Se debe destacar la importancia de las circunstancias nacionales para la implementación de las actividades de REDD+, en el contexto de la metodología por etapas<sup>2</sup>.

### **Recuadro 1** **Visión general de las decisiones clave pertinentes a REDD+ desde 2007**

<b>COP 13, 2007</b>	<b>2/CP.13</b> Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación en los países en desarrollo: métodos para estimular la adopción de medidas.
<b>COP 15, 2009</b>	<b>4/CP.15</b> Orientación metodológica para las actividades destinadas a reducir las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal y la función de la conservación, la gestión de bosques sostenible y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo.
<b>COP 16, 2010</b>	<b>1/CP.16</b> Los Acuerdos de Cancún: Resultado de la labor del Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención.
<b>COP 17, 2011</b>	<p><b>2/CP.17</b> Resultado de la labor del Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención.</p> <p><b>12/CP.17</b> Orientación sobre los sistemas para proporcionar información acerca de la forma en que se están abordando y respetando las salvaguardias y sobre las modalidades relativas a los niveles de referencia de las emisiones forestales y los niveles de referencia forestal a que se hace referencia en la Decisión 1/CP.16.</p>
<b>COP 18, 2012</b>	<b>1/CP.18</b> Conclusión acordada de conformidad con el Plan de Acción de Bali.
<b>COP 19, 2013</b>	<p><b>9/CP.19</b> Programa de trabajo sobre la financiación basada en los resultados para avanzar en la plena realización de las actividades a las que se hace referencia en la Decisión 1/CP.16, párrafo 70.</p> <p><b>10/CP.19</b> Coordinación del apoyo a la realización de actividades relacionadas con medidas de mitigación en el sector forestal por parte de los países en desarrollo, incluidos los arreglos institucionales.</p> <p><b>11/CP.19</b> Modalidades de los sistemas nacionales de vigilancia forestal.</p> <p><b>12/CP.19</b> Calendario y frecuencia de la presentación del resumen de la información sobre la forma en que se están abordando y respetando todas las salvaguardias expuestas en la Decisión 1/CP.16, Apéndice I.</p> <p><b>13/CP.19</b> Directrices y procedimientos para la evaluación técnica de las comunicaciones presentadas por las Partes sobre los niveles de referencia de las emisiones forestales y/o los niveles de referencia forestal propuestos.</p> <p><b>14/CP.19</b> Modalidades para la medición, notificación y verificación.</p> <p><b>15/CP.19</b> Lucha contra los factores impulsores de la deforestación y la degradación forestal.</p>
<b>COP 21, 2015</b>	<p><b>16/CP.21</b> Enfoques de políticas alternativos, como los que combinan la mitigación y la adaptación para la gestión integral y sostenible de los bosques.</p> <p><b>17/CP.21</b> Orientación adicional para asegurar la transparencia, la coherencia, la exhaustividad y la eficacia al informar sobre la forma en que se están abordando y respetando todas las salvaguardias mencionadas en la Decisión 1/CP.16, Apéndice I.</p> <p><b>18/CP.21</b> Cuestiones metodológicas relativas a los beneficios no relacionados con el carbono que se derivan de la ejecución de actividades a que se hace referencia en la Decisión 1/CP.16, párrafo 70.</p>

<sup>2</sup> Decisión 1/CP.16, párrafo 74: "Reconoce que la puesta en práctica de las medidas [de REDD+] [...], incluida la elección de la etapa inicial señalada en el párrafo 73 *supra*, dependerá de las circunstancias nacionales, las capacidades y los medios específicos de cada una de las Partes que son países en desarrollo y del grado de apoyo que reciban".

### 2.2.1. Etapa 1: Preparación para REDD+

La etapa 1 incluye todos los esfuerzos necesarios para definir una estrategia nacional de REDD+, incluyendo las políticas y medidas que un país deberá implementar en el contexto de las actividades de REDD+, y las necesidades concomitantes de fomento de capacidades. Esta etapa también incluye la definición y selección de los elementos que sustentan el SNMB, así como la prueba y selección de metodologías para funciones nacionales de MRV confiables, sólidas y transparentes. La etapa 1 es a menudo referida como “preparación para REDD+”, y también debería incluir un sistema de información sobre salvaguardias que demuestre que las salvaguardias de Cancún están siendo respetadas.

### 2.2.2. Etapa 2: Preparación e implementación de REDD+

La etapa 2 implica la implementación de actividades de demostración para poner a prueba y perfeccionar las metodologías, los planes de acción y las políticas y medidas definidas durante la etapa 1. Las actividades de demostración se centran en determinar si las políticas y medidas pueden producir resultados positivos y medibles en términos de emisiones y absorción de GEI. Pueden centrarse en el monitoreo y la presentación de informes a nivel subnacional como medida provisional<sup>3</sup> y utilizarse para probar posibles aplicaciones de los SNMB tanto a escala nacional como subnacional.

### 2.2.3. Etapa 3: Implementación de REDD+ y pagos basados en resultados

Durante la etapa 3, el SNMB debería permitir que la actividad de MRV a nivel nacional demuestre la eficacia de las políticas y medidas en el contexto de los pagos basados en resultados. A efectos de coherencia, los datos obtenidos a partir del SNMB deberían utilizarse de manera coherente en todas las actividades de presentación de informes de la CMNUCC.

En la etapa 3, la actividad de MRV de REDD+ estará plenamente operativa, permitiendo a los países informar sobre el desempeño de la mitigación en las actividades de REDD+ a escala nacional (en términos de toneladas de dióxido de carbono equivalente/año), utilizando una combinación de inventarios de carbono forestal por teledetección y terrestres<sup>4</sup>. Este desempeño se puede comunicar voluntariamente a la Secretaría de la CMNUCC en el contexto de los pagos basados en resultados, en un anexo al informe bienal de actualización de las Partes (véase la Sección 2.4).

## 2.3. Sistemas nacionales de monitoreo de los bosques

El monitoreo forestal nacional es un proceso exhaustivo que incluye la evaluación, el análisis, la interpretación de los datos y la presentación de informes y la derivación de información, generalmente a partir de inventarios repetidos (tanto de datos por teledetección como de datos terrestres) que permiten el monitoreo de los cambios y tendencias a lo largo del tiempo, y el SNMB consta de personas, instituciones y recursos para implementar un SNMB a nivel nacional en colaboración con otras partes interesadas. Un SNMB está liderado por un órgano rector responsable de su conceptualización, planificación y ejecución dentro de un mandato claro y bien definido, basado en los principios y elementos de las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional* (FAO, 2017d). Al establecer un SNMB, los países deberían, siempre que sea posible, basarse en los sistemas existentes para hacer un uso eficaz de los recursos. El SNMB debería ser capaz de proporcionar datos que sean transparentes y coherentes en el tiempo, y adecuados para la actividad de MRV (véase la Sección 2.4), incluyendo todas o algunas de las siguientes decisiones de diseño, en el contexto de REDD+:

- recolección de datos, análisis, garantía de calidad/control de calidad<sup>5</sup> (véase el Recuadro 2) y procesos de archivado;
- definición de bosque y descripciones de la estratificación para una representación coherente del suelo/tierra;
- coherencia en los métodos de estimación, enfoques y niveles entre el nivel de referencia de las emisiones forestales / nivel de referencia forestal (NREF/NRF), la presentación de informes de REDD+ y la presentación de informes de los inventarios de GEI.

<sup>3</sup> Tal como se especifica en la Decisión 1/CP.16, párrafo 71(c).

<sup>4</sup> Decisión 4/CP.15, párrafo 1(d).

<sup>5</sup> La garantía de calidad se refiere a los procedimientos de revisión y auditoría llevados a cabo por personal que no participa activamente en el proceso de elaboración del inventario, mientras que el control de calidad lo implementa personal involucrado en la elaboración del inventario para medir y controlar la calidad del inventario a medida que se crea (IPCC, 2006).

En un SNMB, la información proviene de diferentes fuentes; sin embargo, las observaciones de campo basadas en muestras y los datos obtenidos por teledetección son comúnmente las fuentes de datos más importantes en el monitoreo forestal (FAO, 2017d). Las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional* promueven la integración de datos de campo y por teledetección, como se resume en la Figura 2.

## Recuadro 2 Garantía de calidad y control de calidad

Es importante poder determinar la calidad de las medidas adoptadas sobre el terreno, así como la calidad de la asimilación y el análisis de los datos, a fin de estimar la incertidumbre y mejorar las medidas futuras. Para los sistemas nacionales de monitoreo de los bosques (SNMB), las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional* proporcionan algunas recomendaciones operacionales sobre la gestión de datos, el análisis de datos, la documentación y la presentación de informes. Una vez recolectados los datos, se deben almacenar de forma segura y permanente para garantizar que sean fácilmente accesibles para su consulta y análisis posterior. La disponibilidad permanente de los datos es uno de los elementos constitutivos de un SNMB eficiente. El control de calidad debería llevarse a cabo sistemáticamente antes del análisis, sobre la base de la metodología de recolección de datos de campo. Antes de efectuar cualquier análisis, es importante realizar una verificación final de la calidad de los datos (FAO, 2017d).

Además, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) proporciona procedimientos de garantía de calidad y control de calidad para los inventarios de gases de efecto invernadero (GEI) (IPCC, 2003; 2006). Los procedimientos de control de calidad son internos para la preparación del inventario, mientras que la garantía de calidad consiste en un control externo (independiente) de la calidad de las estimaciones notificadas. La Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), mediante su plantilla de expertos, podría llevar a cabo revisiones periódicas de los métodos utilizados y de las cifras notificadas por los países en sus inventarios de GEI nacionales y mediante el proceso del informe bienal de actualización. Esto se podría considerar como el componente de verificación de la función de medición, notificación y verificación (MRV) del SNMB, y es independiente de los procedimientos de garantía de calidad y control de calidad:

Recomendaciones para la garantía de calidad y el control de calidad:

- evaluar qué procedimientos son necesarios para establecer de forma gradual controles de calidad de modo de cumplir con las recomendaciones del IPCC sobre los inventarios de GEI;
- evaluar qué procedimientos son necesarios para establecer una visión independiente que conformará la base de la garantía de calidad, de modo de cumplir con las recomendaciones del IPCC sobre los GEI;
- considerar la implementación de estos procedimientos.

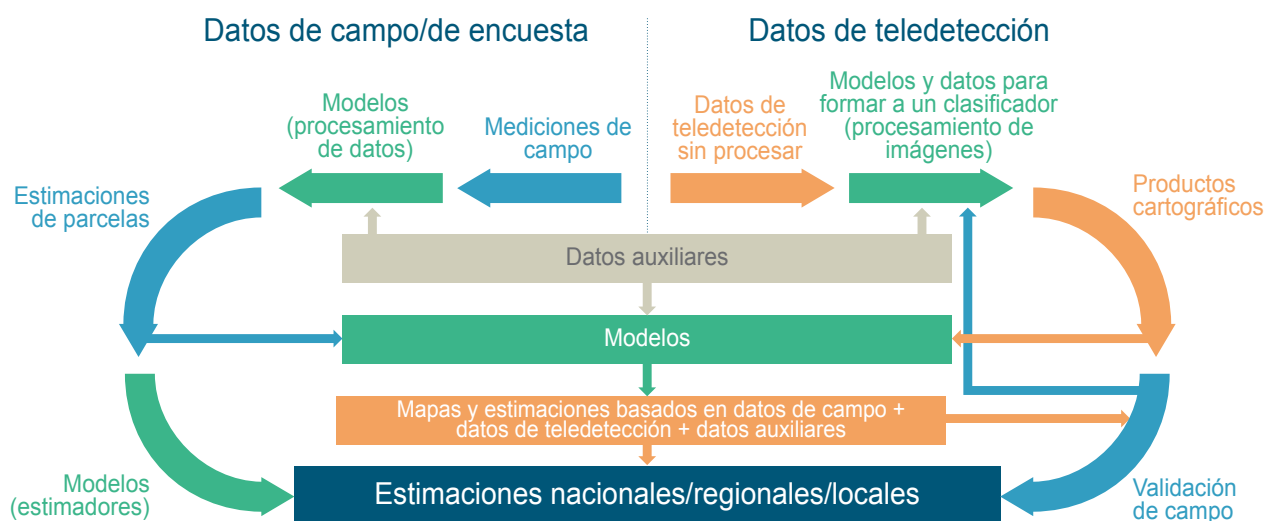


Figura 2. Principales etapas del procesamiento de datos de fuentes de campo y de teledetección y su integración habitual en los SNMB (Fuente: FAO, 2017d)

En el marco de la COP, también se promueve la integración de los datos tomados en terreno y por teledetección, poniendo énfasis en proporcionar estimaciones que sean transparentes, coherentes y exactas (en la medida de lo posible). Las estimaciones deben reducir las incertidumbres, tomando en consideración los medios y capacidades nacionales; con resultados que estén disponibles y sean aptos para su revisión<sup>6</sup>. En caso de que los países decidan reportar voluntariamente las actividades REDD+, sus SNMB pueden apoyar el proceso de MRV, a través del suministro de datos para demostrar los impactos y resultados de las políticas y medidas nacionales de mitigación.

Un SNMB incluye datos e información útiles para proporcionar estimaciones históricas de las emisiones derivadas de los bosques, lo que puede conformar la base de los niveles de referencia de las emisiones forestales y/o los niveles de referencia forestales (NREF/NRF) nacionales o subnacionales provisorios (véase el Recuadro 3). Los NREF/NRF son un punto de referencia para evaluar los resultados de la implementación de REDD+.

Las funciones del SNMB dependerán en última instancia de las circunstancias nacionales. Estas pueden incluir: el trabajo con los responsables de elaborar políticas nacionales para elegir las actividades de REDD+ que se están considerando; los requisitos de datos asociados; la identificación de los datos existentes y cualquier necesidad de adquisición de datos; y el suministro de información relevante para el sistema de información sobre salvaguardias.

El establecimiento de un SNMB puede involucrar la participación de diversas partes interesadas, incluidas las autoridades nacionales responsables de la superficie forestal<sup>7</sup>, las agencias responsables de recolectar datos nacionales, tales como el inventario forestal nacional o la información de censos, o las agencias responsables de la estimación de emisiones y absorciones relativas al bosque y para el inventario de GEI nacional. Las partes interesadas, entre ellas los representantes de las comunidades y del sector privado, deben estar incluidas en todo momento en la elaboración del SNMB.

La FAO apoya a los países en el establecimiento de un SNMB basado en los principios y directrices proporcionados en las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional*, y en el caso de los SNMB para REDD+, se refuerzan los siguientes pilares:

- Sistema satelital de monitoreo terrestre (véase la Sección 4.1.1);
- Inventario forestal nacional (véase la Sección 4.1.2);
- Estimación de emisiones y absorciones de GEI (véase la Sección 4.1.3).

## 2.4. Medición, notificación y verificación

En el contexto de la presentación voluntaria de informes sobre las actividades de REDD+, la función de medición, notificación y verificación (MRV) representa los procedimientos, acordados por la CMNUCC, asociados a la comunicación de las acciones de mitigación, donde:

- *Medición* es la estimación del efecto de la medida en términos de reducción de emisiones/absorciones;
- *Notificación* es la comunicación del efecto medido a la comunidad internacional; y
- *Verificación* es la comprobación de los métodos y enfoques de estimación del efecto medido y reportado.

El componente de medición (M) de la función MRV es el más intensivo, en términos de información y trabajo, comprendiendo la recolección de datos nacionales sobre el cambio de superficie a través de un sistema satelital de monitoreo terrestre, la implementación de un inventario forestal nacional, la compilación de datos relevantes y la estimación de emisiones y absorciones mediante un inventario de GEI para el sector forestal.

A nivel internacional, la notificación o reporte (R) de REDD+ se implementa mediante la presentación de un NREF/NRF, que es el punto de referencia utilizado para cuantificar las reducciones de emisiones, las cuales son posteriormente reportadas en un anexo al informe bienal de actualización de un país. La verificación (V) se aborda a través de la consulta y el análisis internacional, que es un proceso diseñado para aumentar la

<sup>6</sup> Las características de un SNMB en el contexto de las actividades de REDD+ se describen en las decisiones 4/CP.15 y 11/CP.19.

<sup>7</sup> Estas agencias pueden incluir a los responsables de la silvicultura, la agricultura y el medio ambiente.

### Recuadro 3

#### Niveles de referencia de las emisiones forestales / niveles de referencia forestales

Los niveles de referencia de las emisiones forestales / niveles de referencia forestales (NREF/NRF) son puntos de referencia para evaluar el desempeño de los países en la implementación de las actividades de REDD+. Los países que implementen las actividades de REDD+ en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) deben elaborar sus NREF/NRF y presentarlos a la CMNUCC. Luego estos se utilizarán para medir las reducciones de emisiones conseguidas en el país como resultado de la implementación de la estrategia de REDD+.

La primera orientación de la CMNUCC sobre los NREF/NRF se proporcionó en la Decisión 4/CP.15, en la cual se reconocía que los NREF/NRF debían ser transparentes, tener en cuenta los datos históricos y ajustarse a las circunstancias nacionales. Posteriormente, en la Decisión 1/CP.16 se identificaron los NREF/NRF nacionales como un requisito previo esencial para las Partes que se propongan emprender actividades de REDD+, con NREF/NRF subnacionales como posible medida provisional. La orientación más exhaustiva sobre los NREF/NRF surgió de la 17ª Conferencia de las Partes (COP por sus siglas en inglés), celebrada en Durban en 2011, donde se señaló que:

- Los NREF/NRF, expresados en toneladas de dióxido de carbono equivalente por año, son puntos de referencia para evaluar el desempeño de cada país en la implementación de las actividades de REDD+.
- Los NREF/NRF deben mantener coherencia con las emisiones antropógenas por fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) relativas a los bosques y las absorciones por sumidero contenidas en los inventarios de GEI de cada país\*.
- Se invita a las Partes a suministrar información que explique cómo se elaboraron sus NREF/NRF, incluyendo cómo se consideraron las circunstancias nacionales.
- Las Partes pueden considerar un enfoque gradual para la elaboración de los NREF/NRF, de modo de permitir la incorporación de datos y tecnologías mejorados.
- Se pueden elaborar NREF/NRF subnacionales como medida provisoria, mientras se hace la transición hacia un NREF/NRF nacional, y esos NREF/NRF provisorios de una parte pueden abarcar menos de la totalidad del área de bosque de su territorio nacional total.

El anexo a la Decisión 13/CP.19 abarca elementos que las Partes deben presentar en su NREF/NRF: en resumen, información, transparente, completa\*\*, coherente y exacta sobre:

- datos, enfoques, métodos, modelos (si procede) y supuestos utilizados en la construcción de los NREF/NRF;
- coherencia con las emisiones antropógenas por fuentes de GEI relativas a los bosques y las absorciones por sumidero correspondientes entre el NREF/NRF y los inventarios de gases de efecto invernadero nacionales;
- cómo se han considerado los datos históricos en el establecimiento de los NREF/NRF;
- políticas y planes pertinentes, si procede;
- modificaciones a cualquier NREF/NRF presentado previamente, tomando en cuenta el enfoque gradual;
- reservorios y gases, y actividades incluidas en el NREF/NRF, y la justificación de por qué los reservorios y/o actividades omitidos no se consideraron significativos;
- la definición de bosque utilizada, y por qué y cómo se escogió la esa definición;
- cobertura del área de bosque (esto es, área nacional, o menos de la totalidad del área de bosque);
- supuestos sobre cambios futuros en las políticas nacionales incluidos en la construcción del NREF/NRF.

Para información específica sobre los NREF, véase ONU-REDD (2015) y FAO (2017c).

\* En el párrafo 8 de la Decisión 12/CP.17 se señala que se debe mantener la coherencia entre los NREF y los NRF y los inventarios de gases de efecto invernadero nacionales.

\*\* En este caso, "completa" significa suministrar información que permita la reconstrucción de los NREF/NRF.



transparencia de las medidas de mitigación y sus efectos, a la vez que es no intrusivo, no punitivo y respetuoso de la soberanía nacional<sup>8</sup>.

En el contexto del pago basado en resultados de REDD+, el proceso de consulta y análisis internacional (Recuadro 4) conduce a la evaluación técnica del NREF/NRF presentado y al posterior análisis técnico del anexo REDD+ al informe bienal de actualización.

Además de abordar los requisitos externos, los procesos de MRV pueden formar parte de los programas internos de garantía de calidad interna y control de calidad y proporcionar experiencias útiles para la consideración respecto a priorizar los mejoramientos graduales.

A continuación se resumen los elementos medidos, notificados y verificados bajo el marco actual de medición, notificación y verificación de la CMNUCC y los medios a través de los cuales esto ocurre (CMNUCC, 2014):

**Qué se mide:**

- emisiones por fuentes de GEI y absorciones por sumidero;
- reducción de emisiones (o aumento de absorciones por sumidero) asociada a las medidas de mitigación en comparación con un NREF/NRF técnicamente evaluado;
- progreso en el logro de la mitigación y adaptación al cambio climático (esto es, reducción de las emisiones de GEI o aumento de sumideros y reducción de la vulnerabilidad), logro de los objetivos de desarrollo sostenible y beneficios colaterales;
- apoyo recibido (financiamiento, tecnología y fomento de capacidades);
- progreso en la implementación de las medidas de mitigación.

#### **Recuadro 4** **Consulta y análisis internacional de la CMNUCC**

Las modalidades y directrices para llevar a cabo el proceso de consulta y análisis internacional (ICA por sus siglas en inglés) fueron adoptadas en Durban (Anexo IV de la Decisión 2/CP.17) y describen los requerimientos del proceso de ICA de los informes bienales de actualización (y cualquier anexo). Estos requerimientos señalan que el proceso de ICA:

- no es intrusivo, no es punitivo y es respetuoso de la soberanía nacional;
- apunta a facilitar la participación universal de las Partes de los países en desarrollo en el proceso de ICA;
- apunta a aumentar la transparencia de las medidas de mitigación y sus efectos;
- es un enfoque consultivo, mediante un intercambio facilitativo de puntos de vista entre el equipo de expertos técnicos y la Parte;
- no incluye la discusión sobre la pertinencia de las políticas y medidas nacionales;
- dará lugar a un informe de síntesis.

En el contexto de los pagos basados en resultados de REDD+, los principios del ICA se aplican a la evaluación técnica del informe bienal de actualización y también pueden ser pertinentes para el nivel de referencia de emisiones forestales y/o nivel de referencia forestal (NREF/NRF).

*Nota:* La finalidad de la transparencia es proporcionar a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) una visión clara de las medidas adoptadas por las Partes, que incluya un seguimiento de los avances en la realización de las contribuciones determinadas a nivel nacional. Véase el artículo 13 del Acuerdo de París.

*Más información:* <http://redd.unfccc.int/>

<sup>8</sup> Véase la Decisión 2/CP.17, Anexo IV, y 20/CP.19.

**Qué se notifica:**

- nivel de referencia de las emisiones forestales / nivel de referencia forestal (NREF/NRF)<sup>9</sup>;
- datos sobre la reducción de emisiones (o aumentos de absorciones por sumidero) asociada a las medidas de mitigación en comparación con el NREF/NRF (anexo de REDD+ al informe bienal de actualización), lo que incluye:
  - supuestos y metodologías clave;
  - objetivos sostenibles, cobertura, arreglos institucionales;
  - información sobre restricciones y brechas, además del apoyo necesario y recibido.

**Qué se verifica:**

- toda la información cuantitativa y cualitativa relativa a la elaboración del NREF/NRF está sujeta a evaluación técnica;
- toda la información cuantitativa y cualitativa relativa al anexo de REDD+ para el informe bienal de actualización está sujeta a análisis técnico.



<sup>9</sup> Véase 12/CP.17: Orientación sobre los sistemas para proporcionar información acerca de la forma en que se están abordando y respetando las salvaguardias, y sobre las modalidades relativas a los niveles de referencia de emisiones forestales y los niveles de referencia forestal a que se hace referencia en la Decisión 1/CP.16.





### 3. Orientación metodológica para los sistemas nacionales de monitoreo de los bosques en el contexto de REDD+

En 2011, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) acordó<sup>10</sup> que los países en desarrollo deberían utilizar las *Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero* (96GL), en conjunto con la *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero* (GPG2000) y la *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas para el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura* (GPG2003), para estimar y notificar las emisiones y las absorciones antropógenas (GFOI, 2016). Se alienta a los países a utilizar las actualizaciones científicas de las *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero* (2006GL) y el *Suplemento dedicado a los humedales*, de 2013, dentro de este marco.

Aunque la orientación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) considera la deforestación en el contexto del Protocolo de Kioto<sup>11</sup>, en general no identifica específicamente las actividades de REDD+, ya que estas se establecieron después de que se redactaran las orientaciones y las directrices pertinentes del IPCC.

Además de las directrices del IPCC sobre buenas prácticas (véase el Recuadro 5) y la orientación del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT), los países que participan en el programa de REDD+ también se guían por las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional* de la FAO, las cuales proporcionan principios, elementos y mejores prácticas para el establecimiento e implementación de un sistema nacional de monitoreo de los bosques (SNMB) multipropósito, y por el documento sobre métodos y orientaciones de la Iniciativa Mundial de Observación de los Bosques<sup>12</sup> (GFOI, 2016). El documento sobre métodos y orientaciones utiliza datos por teledetección y terrestres para estimar y notificar las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero asociadas a los bosques de forma coherente con la orientación del IPCC sobre inventarios de gases de efecto invernadero (GEI).

#### 3.1. Orientación sobre buenas prácticas

El IPCC<sup>13</sup> define las buenas prácticas como aquellas que se aplican a los inventarios que no contienen “sobrestimaciones ni subestimaciones en la medida en que puedan juzgarse, y en los que las incertidumbres se reducen lo más posible”. Aunque no existe un nivel de precisión predefinido, esta definición pretende maximizar la precisión sin introducir sesgos, dado el nivel de recursos razonablemente disponibles.

En el contexto del proceso de medición, notificación y verificación (MRV por sus siglas en inglés) para REDD+, las buenas prácticas implican los siguientes principios generales<sup>14</sup>:

- transparencia: documentación suficiente para evaluar en qué medida se han cumplido los requerimientos de buenas prácticas —incluye una descripción clara de los datos de entrada, los métodos y los supuestos—;
- exactitud: obtenida mediante el uso de métodos diseñados para que no se produzcan subestimaciones ni sobrestimaciones y para reducir la incertidumbre en la medida de lo posible —esto aborda la exactitud y la precisión—;

<sup>10</sup> Véase la Decisión 4/CP.15 y la parte III del Anexo III al Acuerdo de Durban con respecto a la labor del Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención (Decisión 2/CP.17); los países desarrollados utilizarán las 2006GL (IPCC, 2006).

<sup>11</sup> Véase GPG2003, Sección 4.2.6.

<sup>12</sup> La Iniciativa Global de Observación de los Bosques (GFOI por sus siglas en inglés) es obra de una entidad intergubernamental, el Grupo de Observación de la Tierra, que tiene por objeto fomentar la disponibilidad sostenida de las observaciones sobre los sistemas nacionales de monitoreo de los bosques. La Secretaría de la GFOI está patrocinada por la FAO y su trabajo es complementario a ONU-REDD y a otros programas de la FAO que apoyan el desarrollo de capacidades y la implementación de REDD+.

<sup>13</sup> Véase la Sección 1.3, GPG2003 (IPCC, 2003), o la Sección 3 en la visión general del Vol. 1, 2006GL (IPCC, 2006).

<sup>14</sup> La Decisión 14/CP.19 sobre las modalidades para la medición, notificación y verificación de REDD+ se refiere a los principios de buenas prácticas del IPCC, con la excepción de la comparabilidad; como tal, este principio de buena práctica del IPCC no se aplica directamente a los países REDD+.



- exhaustividad: la entrega de información suficiente debe permitir la reconstrucción de los resultados<sup>15</sup>;
- coherencia: las diferencias entre los años reflejan las diferencias relativas a emisiones o absorciones, y no los cambios en la metodología o en la disponibilidad de los datos.

### Recuadro 5

#### Conceptos del IPCC relativos al uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura

##### *Los indicadores de la tierra gestionada*

Las estimaciones de los cambios en las existencias de carbono (emisiones y absorciones) se limitan a la tierra donde estos cambios son inducidos por las actividades humanas. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) sugiere el uso del concepto de “tierra gestionada” como indicador de las emisiones y absorciones inducidas por el hombre en el sector del uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Cuando las actividades humanas se llevan a cabo en tierra que previamente no ha sido utilizadas (es decir, tierra “no gestionada”), esta se clasifica inmediatamente como tierra “gestionada”.

##### *Categorías de uso de la tierra*

Una vez que un país ha establecido una división entre su tierra gestionada y aquella no gestionada, tendrá que subdividir aún más su territorio nacional entre las seis categorías de uso de la tierra definidas por el IPCC para la presentación de informes a través de un inventario de gases de efecto invernadero (IPCC, 2003; 2006): tierras forestales, tierras agrícolas, pastizales, humedales, asentamientos y otras tierras\*. Estas categorías pueden subdividirse posteriormente para reflejar las circunstancias nacionales.

##### *Los cinco reservorios de carbono que describen el ciclo del carbono y los balances de carbono*

El IPCC identifica cinco reservorios de carbono: i) biomasa por encima del suelo; ii) biomasa por debajo del suelo; iii) madera muerta; iv) materia orgánica disuelta; y v) carbono orgánico del suelo; los cuales se pueden medir y reportar como parte de los inventarios de gases de efecto invernadero nacionales.

*Se alienta a las Partes a informar sobre reservorios de carbono significativos de manera metodológicamente coherente, de acuerdo con las circunstancias nacionales.*

Las emisiones y absorciones de carbono como resultado de las actividades de REDD+ pueden ser creadas ya sea por procesos continuos (es decir, crecimiento y descomposición) o por eventos de alteración discretos (tales como cosechas, incendios, cambios de uso de la tierra). Los procesos continuos pueden afectar a todas las existencias forestales de carbono año tras año, mientras que los eventos de alteración causan emisiones (y en casos excepcionales, absorción) en el momento del evento y redistribuyen el carbono del ecosistema donde ocurre la alteración. Por lo tanto, es importante que la metodología seleccionada para medir los cambios en las existencias de carbono sea capaz de recopilar datos tanto para los procesos continuos como para los discretos (cf. IPCC, 2006).

\* Véase IPCC (2003, Cap. 3) o IPCC (2006, Vol. 4, Cap. 2) para una descripción de cada categoría.



<sup>15</sup> Cabe notar que el inventario de gases de efecto invernadero solo requiere estar completo respecto de la captura de todas las fuentes y sumideros de emisiones. Por otro lado, REDD+ requiere que los países compartan todo su proceso de modo tal que una parte independiente pueda recrear y validar sus resultados.



## 3.2. Categorías clave

El análisis de categorías clave es el método del IPCC para decidir qué categorías de emisiones o absorciones se deben priorizar<sup>16</sup>. Se considera que una categoría es *clave* si, cuando se ordenan por magnitud, es aquella que está contribuyendo al 95 por ciento acumulativo del total nacional de emisiones o absorciones, o al 95 por ciento acumulativo de la tendencia en las emisiones o absorciones nacionales. Ya que en un principio no se sabe qué categorías son clave, puede ser necesario que el análisis sea iterativo con el orden inicial llevado a cabo utilizando métodos de nivel 1 (véase la Sección 3.3.2).

El análisis de categorías clave<sup>17</sup> se puede utilizar para determinar si subcategorías particulares, como la biomasa, la materia orgánica muerta y el suelo<sup>18</sup>, son significativas. Las subcategorías significativas son aquellas que contribuyen entre un 25 y un 30 por ciento —como mínimo— a las emisiones o absorciones en la categoría superior a la cual pertenecen. Esto no significa que las subcategorías puedan omitirse, pero en el caso de las subcategorías que no son significativas en este sentido, los países pueden utilizar los métodos del nivel 1 si los datos específicos de cada país (niveles 2 o 3) no están disponibles. La identificación de subcategorías clave ayuda a la asignación de recursos para recolectar datos específicos de cada país y también centra los esfuerzos en reducir las incertidumbres relacionadas con estas subcategorías clave<sup>19</sup>.

## 3.3. Enfoques, métodos y niveles de la orientación y las directrices del IPCC

### 3.3.1. Enfoques para la generación de datos de actividad

Según la GPG2003, los datos de actividad<sup>20</sup> se definen como los datos sobre la magnitud de la actividad humana que da lugar a emisiones o absorciones que tienen lugar durante un período de tiempo determinado. El IPCC propone tres “enfoques” para generar datos de actividad al referirse a la identificación de la tierra. Estos enfoques no se presentan jerárquicamente y no son mutuamente excluyentes. Las entidades nacionales responsables de los inventarios de gases de efecto invernadero deben seleccionar un enfoque que se ajuste a las circunstancias y capacidades nacionales.

El **enfoque 1** representa los totales de la superficie de uso de la tierra dentro de una unidad espacial definida, que a menudo se define por fronteras administrativas, como un país, provincia o municipio. El enfoque 1 no es espacialmente explícito<sup>21</sup> y simplemente utiliza superficies netas asociadas al uso de la tierra. Siguiendo este enfoque, solo los cambios netos en la superficie de uso de la tierra pueden ser rastreados dentro de los límites de la unidad espacial a través del tiempo. Por consiguiente, no se conoce la ubicación geográfica de cada cambio de uso de la tierra, y los cambios exactos que ocurren entre los usos de la tierra no se pueden determinar y por lo tanto no son adecuados para generar estimaciones de REDD+ (GFOI, 2016).

El **enfoque 2** proporciona una evaluación de las pérdidas o ganancias brutas y netas de usos específicos de la tierra e implica el rastreo de las conversiones entre categorías de tierra, dando lugar a una matriz de conversiones de usos de la tierra explícita y no espacial (es decir, se desconoce la ubicación de los usos específicos de la tierra y las conversiones de uso de la tierra).

<sup>16</sup> Una categoría clave es aquella que está priorizada dentro del sistema del inventario nacional ya que su estimación tiene una gran influencia en el inventario total de gases de efecto invernadero de un país, en términos del nivel absoluto, la tendencia o la incertidumbre en las emisiones y absorciones. Siempre que se utilice el término “categoría clave”, incluye las categorías por fuentes y por sumidero. Véase el Vol. 1, Cap. 4, 2006GL (IPCC, 2006).

<sup>17</sup> El árbol de decisión proporcionado por la GPG2003 en la Sección 3.1.6 (IPCC, 2003).

<sup>18</sup> Véase la Tabla 3.1.3, p. 3.20, de la GPG2003 (IPCC, 2003). Para el N<sub>2</sub>O las subcategorías utilizadas para el análisis de categorías clave son: fuego, mineralización del carbono orgánico del suelo, aportes de nitrógeno y cultivo de suelos orgánicos. Para el CH<sub>4</sub>, la subcategoría es el fuego.

<sup>19</sup> Para más detalles sobre el análisis de categorías clave específicos para las actividades de REDD+, véase el documento de métodos y orientación de la Iniciativa Mundial de Observación de los Bosques, Sección 2.3.3 (GFOI, 2016).

<sup>20</sup> En el cambio de uso de la tierra y el sector forestal, los datos sobre la superficie de la tierra, los sistemas de gestión o los volúmenes de madera extraída son ejemplos de datos de actividad.

<sup>21</sup> “Espacialmente explícito” significa que se usa una ubicación que se puede identificar sobre el terreno utilizando coordenadas geográficas, y esto es aplicable tanto para sitios de muestreo individuales, como para mosaicos exhaustivos obtenidos mediante datos de teledetección de pared a pared.

El **enfoque 3** amplía el enfoque 2, que implica el rastreo de las conversiones entre categorías de tierra, utilizando información espacialmente explícita sobre las conversiones de usos de la tierra. Solo el enfoque 3 permite la estimación de los cambios brutos y netos dentro de una categoría, por ejemplo, para detectar la deforestación seguida de la forestación, y se deriva del muestreo y de las técnicas de mapeo de pared a pared (Recuadro 6).

### Recuadro 6 Consideraciones sobre el enfoque 3

El análisis de pared a pared (cubriendo toda la extensión espacial del área boscosa) y el muestreo dentro de la máscara forestal son enfoques confiables para analizar el cambio en el área de bosque a escala nacional. En ambos casos, las estimaciones del parámetro de interés (por ejemplo, el cambio en el bosque) provienen del uso de un enfoque de muestreo (muestreo probabilístico). Los enfoques de muestreo se pueden utilizar solos o junto con un mapa correspondiente de pared a pared para generar estimaciones.

En términos generales, el muestreo realizado conjuntamente con un mapa de pared a pared requerirá menos puntos muestrales y producirá estimaciones con menos errores estándar que las estrategias de muestreo por sí solas. Los mapas también son útiles para muchos otros objetivos de monitoreo y gestión de la tierra (GFOI, 2016) para los cuales el muestreo por sí solo puede no ser adecuado. Esto es algo que se debe considerar en el momento de decidir si se utilizará solo el muestreo o una combinación de mapas y muestreo para generar estimaciones en (el cambio) de la superficie.

Los datos de actividad del cambio en el área de bosque coherentes, multitemporales y con estimaciones de incertidumbre asociadas son necesarios para generar estimaciones de REDD+. Los datos de actividad generados a partir de los enfoques 2 o 3 son adecuados para generar las estimaciones de REDD+.

En resumen, el enfoque 1 identifica el cambio total en la superficie para cada categoría individual de uso de la tierra dentro de un país, pero no proporciona información sobre la naturaleza y la superficie convertida entre usos de la tierra. El enfoque 2 introduce el rastreo de las conversiones entre categorías de uso de la tierra, pero no es espacialmente explícito. El enfoque 3 amplía el enfoque 2 permitiendo que se rastreen las conversiones de uso de la tierra sobre una base espacialmente explícita (IPCC, 2003; 2006). Es probable que los datos obtenidos por teledetección se utilicen con mayor provecho en los enfoques 2 y 3.

Los siguientes principios de buenas prácticas se relacionan con la representación de la tierra y se conforman tanto por las directrices de buenas prácticas del IPCC como por el documento de métodos y orientación de la GFOI:

- transparente: fuentes de datos, definiciones, metodologías y supuestos se deben describir con claridad;
- adecuado: capaz de representar las categorías de uso de la tierra y las conversiones entre categorías de uso de la tierra, cuando sea necesario, para estimar las variaciones en las existencias de carbono y las emisiones y absorciones de GEI (esto es, enfoques 2 o 3);
- coherente: capaz de representar las categorías de uso de la tierra de forma coherente en el tiempo, sin estar excesivamente afectado por discontinuidades en los datos de las series temporales<sup>22</sup>. El uso de datos por teledetección requiere de especial atención a la coherencia, ya que los satélites quedan fuera de servicio o inoperables, otros nuevos comienzan a funcionar, y las formas de utilizar las imágenes evolucionan. Esto puede afectar a las series temporales de las estimaciones de emisiones y a la coherencia con los datos históricos, que son necesarios para establecer los NREF/NRF;
- exhaustivo: se debe incluir toda la tierra de un país, con los aumentos en algunas áreas equilibrados por las disminuciones en otras, reconociendo la estratificación biofísica de la tierra si fuese necesario (y en la medida que pueda ser apoyada por datos) para la estimación y el reporte de las emisiones y absorciones de GEI.

<sup>22</sup> La directriz genérica para mantener la coherencia se proporciona en la GPG2003 (IPCC, 2003) y 2006GL (IPCC, 2006).



Figura 3. Portal web oficial del sistema nacional de monitoreo de los bosques de Nueva Guinea (<http://png-nfms.org/portal/>)

### 3.3.2. Métodos y niveles para la estimación de emisiones y absorciones

El IPCC distingue entre dos métodos para estimar las emisiones derivadas de fuentes y las absorciones por sumideros asociadas a las tasas anuales de cambio en todos los reservorios forestales de carbono<sup>23</sup>.

- método de variaciones de existencias<sup>24</sup>: estima las emisiones y absorciones anuales netas a partir de la diferencia entre las existencias totales de carbono en dos momentos dados, dividido por el número de años transcurridos.
- método de ganancias-pérdidas: estima las emisiones o absorciones netas anuales de CO<sub>2</sub> como la suma de ganancias y pérdidas en los reservorios de carbono.

Las estimaciones de las existencias de carbono para el método de variaciones de existencias se calculan comúnmente a partir de mediciones de campo repetidas de variables forestales como parte de un inventario forestal nacional o como datos equivalentes de sondeo. Los datos obtenidos por teledetección pueden ser útiles para mejorar la eficiencia del muestreo en un inventario forestal nacional, ayudando en la estratificación y suministrando datos auxiliares durante la estimación para permitir el rastreo de las actividades de REDD+. El IPCC señala que el método de variaciones de existencias proporciona buenos resultados cuando hay aumentos o disminuciones relativamente grandes en la biomasa estimada, o cuando hay inventarios forestales nacionales estadísticamente rigurosos<sup>25</sup>.

En aquellos países que no disponen de un inventario forestal nacional<sup>26</sup> ni tienen previsto establecer uno, se puede aplicar el método de las ganancias-pérdidas. Este método estima las emisiones o absorciones netas anuales de CO<sub>2</sub> como la suma de las ganancias y las pérdidas en los reservorios de carbono que ocurren en superficies de tierra sujetas a actividades humanas. Esto se puede lograr mediante el uso de factores de

<sup>23</sup> Para el método de ganancias-pérdidas, véase la ecuación 3.1.1 en la GPG2003 (IPCC, 2003) o la ecuación 2.7 en el Vol. 4, de las 2006GL (IPCC, 2006). Para el método de las variaciones de existencias, véase la ecuación 3.1.2 en la GPG2003 (IPCC, 2003) o la ecuación 2.8 en el Vol. 4 de las 2006GL (IPCC, 2006).

<sup>24</sup> El método de variaciones de existencias se denomina "método para estimar las diferencias en las existencias" en las 2006GL (IPCC, 2006).

<sup>25</sup> Véase la p. 3.25 de la GPG2003 (IPCC, 2003) o la p. 2.13 en el Vol. 4 de las 2006GL (IPCC, 2006).

<sup>26</sup> O pueden no tener un inventario forestal nacional con un diseño estadístico adecuado.

emisión/absorción y datos de actividad o mediante el uso de modelos representativos y sistemas integrados más sofisticados<sup>27</sup>. El método de las ganancias-pérdidas se puede implementar utilizando datos por defecto de los factores de emisión/absorción de las directrices del IPCC, o bien datos relevantes a nivel nacional procedentes de muestreos, inventarios forestales o sitios de investigación.

En reconocimiento de las diversas circunstancias nacionales relativas a la disponibilidad de datos y recursos, el IPCC clasifica los métodos en tres niveles jerárquicos (IPCC, 2003; 2006):

- El **nivel 1** está considerado como el método por defecto, y las directrices del IPCC apuntan a suministrar la información necesaria para que cualquier país lo implemente, incluyendo los factores de emisión y absorción y la orientación respecto a cómo adquirir los datos de actividad. Este nivel es apropiado para países donde los datos nacionales son escasos o inexistentes.
- El **nivel 2** generalmente utiliza la misma estructura matemática que el nivel 1, con países que suministran datos específicos para sus circunstancias nacionales, y generalmente posibilitando un mayor desglose en las categorías de uso de la tierra, requiriendo normalmente de trabajo en terreno para estimar los valores necesarios en caso de que no existan.
- Los métodos del **nivel 3** son generalmente más complejos, de orden superior, y normalmente involucran el modelamiento de todos los reservorios de carbono y las transferencias entre ellos, ajustados para abordar las circunstancias nacionales, repetidas en el tiempo, e impulsadas por datos de actividad desglosados en cuadrículas a escala subnacional. Estos métodos de orden superior proporcionan estimaciones más certeras que los niveles inferiores y presentan un vínculo más estrecho entre las dinámicas de la biomasa y del suelo<sup>28</sup>.

En resumen, respecto a los enfoques, a los factores de emisión y a los niveles, los países deben:

- Adoptar el enfoque más adecuado para caracterizar y contabilizar todas las superficies de tierra relevantes de manera coherente y transparente. Los datos deben ser capaces de reflejar las tendencias históricas en la superficie de uso de la tierra.
- Llevar a cabo un análisis de las categorías clave, utilizando los datos del nivel 1 si fuese necesario, para establecer actividades clave de REDD+ y las subcategorías sobre las cuales centrar los recursos.
- Identificar los datos nacionales existentes adecuados para generar factores de emisión en las categorías clave de uso de la tierra identificadas, así como también cualquier subcategoría basada en la estratificación de las tierras forestales.
- Valorar las capacidades disponibles y las necesidades de elaborar factores de emisión nacionales para las categorías y subcategorías clave de uso de la tierra.
- Documentar en qué nivel se estimará cada categoría y subcategoría en base a los datos disponibles, las prioridades, los recursos y las capacidades.

<sup>27</sup> Para una mayor orientación respecto a cómo seleccionar el método correcto, véase el documento de métodos y orientaciones de la GFOI, Sección 2.2.2 (GFOI, 2016).

<sup>28</sup> Para ver ejemplos de los sistemas nacionales del nivel 3, remitirse al documento de métodos y orientaciones de la GFOI, Apéndice C (GFOI, 2016).







## 4. Enfoque de la FAO sobre el monitoreo forestal nacional para REDD+

En un contexto más amplio que el de REDD+, el trabajo de la FAO se orienta por sus *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional*. El apoyo a los países se basa en los 14 principios incluidos en las *Directrices voluntarias*, que incluyen la apropiación y responsabilidad nacionales, la base jurídica y de políticas, la visión del territorio, la institucionalización y el enfoque multipropósito (FAO, 2017d).

El enfoque de la FAO en el contexto de los sistemas nacionales de monitoreo de los bosques (SNMB) para REDD+ promueve las siguientes líneas de acción:

- Apuntar al sentido de propiedad de los socios gubernamentales. Basándose en sus circunstancias nacionales y prioridades de desarrollo, los países deben ejercer un control total sobre todo el proceso de elaboración de los SNMB, asumiendo la plena responsabilidad por la implementación y el funcionamiento efectivo de sus SNMB desde las etapas 1 a 3 de REDD+. Las organizaciones internacionales asociadas y las instituciones extranjeras se limitarán a prestar apoyo en la transferencia de tecnología, el fomento de la capacidad técnica y el desarrollo de las capacidades institucionales.
- Basarse y mejorar iterativamente las capacidades disponibles. Uno de los principios clave del marco de REDD+ de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es basarse en las capacidades, programas e iniciativas existentes en el país, la región y/o el nivel internacional, para la implementación de un SNMB<sup>29</sup>, señalando que un SNMB simple pero completo es un buen punto de partida para mejoras continuas e iterativas.
- Servir a múltiples propósitos, además de REDD+ y las presentaciones a la CMNUCC. El apoyo tiene por objeto permitir a los países producir resultados nacionales útiles a partir de sus SNMB, incluyendo diversos objetivos nacionales. Los resultados internacionales importantes incluyen, entre otros, las presentaciones a la CMNUCC. Más allá del trabajo estrictamente relativo a REDD+, se adopta un enfoque más holístico para desarrollar los componentes del SNMB que también debería ser útil en otros contextos distintos de REDD+. Por ejemplo, un SNMB multipropósito puede satisfacer las necesidades de presentación de informes para la Evaluación de los recursos forestales mundiales de la FAO.
- Adaptar el enfoque a las circunstancias del país. El enfoque de desarrollo de capacidades se conforma por el contexto del país y la capacidad existente, y puede adoptar la forma de diversas funciones en la colaboración con personal del Gobierno, *coaching* y facilitación o capacitación y enseñanza.
- Desarrollar capacidades funcionales junto con el apoyo técnico. El modo de participación adopta un enfoque práctico para el desarrollo de capacidades funcionales sostenibles.
- Basarse en una variedad de enfoques. Además del trabajo en los países, los métodos para el desarrollo de capacidades con apoyo a distancia incluyen el uso de material de *e-learning*, la colaboración con personal ubicado en los países, el uso de grupos de trabajo intertemáticos y de conferencias en línea (webinarios), y los intercambios Sur-Sur o intercambios con países desarrollados.

En base a los principios de las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional* y a estas importantes líneas de acción, la FAO ha estado proporcionando apoyo técnico a los países en sus esfuerzos por construir los elementos necesarios del SNMB para la función de medición, notificación y verificación (MRV por sus siglas en inglés) de REDD+ mediante el desarrollo de capacidades técnicas y funcionales en el sistema satelital de monitoreo terrestre, el inventario forestal nacional y la presentación de informes de REDD+, coherentes con los métodos de estimación de los inventarios de gases de efecto invernadero (GEI) para el sector de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. Como ejemplos de este enfoque, en esta sección se presentan estudios de casos de seis países: Papua Nueva Guinea, Etiopía, Bangladesh, Zambia, Ecuador y Colombia.

<sup>29</sup> Tal como se especifica en la Decisión 11/CP.19.

## 4.1. Sistemas nacionales de monitoreo de los bosques

El apoyo de la FAO a los países dentro del contexto de REDD+ se basa en las decisiones de la Conferencia de las Partes (COP) de la CMNUCC, así como en las directrices sobre buenas prácticas proporcionadas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). En el contexto de los elementos de un SNMB, varias decisiones de la COP guían el foco de la FAO sobre los sistemas satelitales de monitoreo de la tierra y los inventarios forestales nacionales. En particular, el uso combinado de inventarios de carbono forestal mediante teledetección y terrestres fue propuesto en la 2/CP.13 en Bali y reiterado en varias de las decisiones posteriores.

Las recomendaciones de la COP con respecto a la presentación de informes sobre REDD+ figuran en las decisiones 9/CP.19, 12/CP.17, 13/CP.19 y 14/CP.19. Basándose en estas decisiones y en la orientación del IPCC, la FAO propone los siguientes elementos técnicos principales de apoyo al desarrollo de las capacidades, incluyendo otros principios y elementos presentados en las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional*:

- 1. Sistema satelital de monitoreo de la tierra** para recolectar y evaluar, en el tiempo, los datos de actividad relativos a las tierras forestales;
- 2. Inventario forestal nacional** para recolectar información en terreno relativa a las existencias y variaciones del carbono forestal y pertinente para la estimación de emisiones y absorciones y para proporcionar factores de emisión;
- 3. Presentación de informes de REDD+** para integrar datos y generar estimaciones para las actividades de REDD+ como se establece en las decisiones de la CMNUCC<sup>30</sup>, manteniendo la coherencia con el inventario de GEI de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.

Los tres elementos del SNMB se pueden desarrollar junto con las tres etapas para REDD+, permitiendo la implementación de las actividades de demostración de la etapa 2 y toda la función de MRV de las actividades de REDD+ en la etapa 3.

### 4.1.1. Sistemas satelitales de monitoreo terrestre

Las imágenes satelitales pueden posibilitar la representación coherente y transparente del cambio de uso de la tierra durante marcos de tiempo históricos<sup>31</sup>, necesarios para la presentación de informes de la CMNUCC.

La estrategia de la FAO para los SNMB promueve la teledetección satelital como herramienta central para la recolección de datos sobre el uso de la tierra y el cambio en el área de bosque como resultado de las actividades humanas (por ejemplo, datos de actividad) en la forma de un sistema satelital de monitoreo terrestre, combinado con un portal web de difusión en línea del Sistema de Información Geográfica (SIG).

La función del sistema satelital de monitoreo terrestre es facilitar la recolección y el procesamiento de imágenes satelitales para desarrollar tendencias históricas y evaluaciones regulares y coherentes del cambio de uso de la tierra. Estos datos de actividad pueden ser cargados posteriormente en un portal web de acceso abierto del SIG, promoviendo la transparencia del SNMB y facilitando la participación de las partes interesadas pertinentes.

Las recomendaciones para la elaboración de un SNMB incluyen:

- determinar si los países están actualmente llevando a cabo observaciones terrestres en base al monitoreo forestal y si pretenden incorporar un SNMB a sus actividades presentes;
- recopilar todos los datos y las imágenes satelitales de la cobertura de la tierra y establecer necesidades en términos de tecnología y capacidades;
- definir los requisitos respecto a los datos y la estrategia de adquisición (esto es, tipo de sensores, frecuencia temporal y espacial de la adquisición de datos sobre los bosques);
- establecer una hoja de ruta clara y realista para la elaboración de un SNMB;
- crear la tecnología y las capacidades necesarias para la implementación sostenible del SNMB;
- implementar el SNMB con el objetivo de producir resultados medibles y repetibles.

<sup>30</sup> Esto incluye la presentación de un informe de los NREF/NRF y de los estimados del pago basado en resultados reportado en el anexo técnico de un informe bienal de actualización.

<sup>31</sup> Los archivos de datos de satélites internacionales, como el LandSAT, permiten el análisis de imágenes históricas que datan de hace 20 años.

## Estudio de caso 1

### Actividades apoyadas por la FAO sobre el terreno en Papua Nueva Guinea

Papua Nueva Guinea (PNG) comprende la parte oriental de Nueva Guinea, que es la mayor isla tropical del mundo. PNG contiene aproximadamente 37,7 millones de hectáreas de tierras forestales (el 80,4 por ciento de la superficie total de tierra) y es bien conocida por su endemismo biológico y su diversificación. Los bosques de PNG están relativamente bien conservados, pero estudiados de forma precaria. Se enfrentan a una presión cada vez mayor a causa de la tala comercial, la agricultura familiar y la tala rasa para actividades agrícolas comerciales. Se desconoce el grado en que las existencias de carbono se ven afectadas por estas actividades. Para tener una idea más clara del estado actual de sus bosques y del papel potencial que PNG podría desempeñar en la mitigación del cambio climático, el país participa activamente en REDD+ y actualmente está trabajando para completar los elementos del Marco de Varsovia en la búsqueda de reducciones de emisiones y posibles pagos basados en resultados.

La FAO ayuda a PNG apoyando sus esfuerzos destinados a crear los sistemas y establecer la capacidad necesaria para la función de medición, notificación y verificación (MRV) de REDD+. Un pilar clave de apoyo abarca el desarrollo de un sistema nacional de monitoreo de los bosques (SNMB):

**Sistema nacional de monitoreo de los bosques:** Un pilar fundamental del SNMB de PNG es TerraPNG y Collect Earth, una combinación que permite obtener datos a nivel del enfoque 3 sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Además, el análisis mediante teledetección utilizando Collect Earth ha facilitado el inventario forestal nacional de PNG, que consta de dos etapas. La FAO también apoyó el establecimiento del laboratorio del sistema satelital de monitoreo terrestre, que albergará al SNMB y las capacidades relacionadas de intercambio de datos. El desarrollo del mapeo de pared a pared y las evaluaciones basadas en muestras mejoran aún más las capacidades futuras de MRV de REDD+.

**Inventario forestal nacional:** El primer inventario forestal nacional de PNG está recolectando información sobre los recursos forestales para ayudar en la conservación y gestión de los bosques únicos del país. La metodología y el diseño de los inventarios forestales nacionales se basan en el análisis por teledetección. Una vez completado, el inventario proporcionará a PNG datos del nivel 3 con menor incertidumbre. La FAO ha brindado y seguirá brindando apoyo en la implementación del inventario forestal nacional, así como en los análisis de los inventarios forestales necesarios para cuantificar los factores de emisión.

**Inventario de gases de efecto invernadero (GEI):** PNG ha recolectado datos para elaborar el componente de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra del inventario de GEI nacional. Para apoyar esto, la FAO ha organizado talleres prácticos sobre la recolección de datos y la integración de los datos del inventario forestal nacional y las emisiones asociadas con el sector de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Los resultados se presentarán como parte de los compromisos de PNG con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

**Nivel de referencia forestal (NRF):** PNG elaboró y presentó un NRF en enero de 2017 utilizando datos recopilados dentro del SNMB, con el apoyo de la FAO. Los niveles de referencia sirven como puntos de referencia para evaluar el desempeño de cada país en la implementación de las actividades de REDD+. Las intervenciones de desarrollo de capacidades continúan ayudando a preparar a PNG para el monitoreo de los resultados como parte de sus compromisos en materia de MRV.

El camino a seguir. PNG y la FAO continúan colaborando en:

- la elaboración del inventario de GEI nacional para el sector de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, que será incluido en el primer informe bienal de actualización;
- la elaboración del primer anexo técnico de REDD+;
- la capacitación sobre el procesamiento de datos geospaciales utilizando el sistema de acceso de datos de observación de la tierra, procesamiento y análisis para el monitoreo de la superficie terrestre (SEPAL por sus siglas en inglés);
- el apoyo técnico para REDD+, el SNMB y el NRF;
- la implementación del inventario forestal nacional.

*Recursos/herramientas de la FAO:* portales web de Open Foris Collect, Open Foris Collect Mobile, Open Foris Calc, Collect Earth, SEPAL, SNMB

## Estudio de caso 2

### Actividades apoyadas por la FAO sobre el terreno en Etiopía

Etiopía posee aproximadamente 60 millones de hectáreas de bosques, incluyendo tierras boscosas y formaciones arbustivas, que cubren aproximadamente el 50 por ciento de su superficie. El Gran Valle del Rift, que divide a Etiopía en dos partes, crea una serie de entornos ecológicos únicos que dan lugar a una serie de zonas agroecológicas. La deforestación se debe principalmente a la expansión de las tierras agrícolas, mientras que la degradación está impulsada principalmente por la recolección de leña y carbón vegetal, el pastoreo del ganado, la recolección de madera de construcción y la tala selectiva ilegal. Se estima que la deforestación es de entre el 1,0 y el 1,5 por ciento por año, y los impulsores subyacentes incluyen las incertidumbres legales y regulatorias en torno a la tenencia y los derechos forestales, así como un apoyo institucional inadecuado, el crecimiento de la población y los retos relacionados con la pobreza. Como tal, Etiopía participa activamente en REDD+ y, en colaboración con la FAO y otros organismos de las Naciones Unidas, ha procurado que se cumplan los elementos del Marco de Varsovia.

**Arreglos institucionales:** REDD+ se implementa dentro del marco de la Estrategia de resiliencia climática y economía verde de Etiopía, que busca elevar a Etiopía al nivel de un país de ingresos medios para el año 2025. Las actividades técnicas son abordadas por la Secretaría de REDD+, donde Etiopía ha trabajado en el establecimiento de una unidad de medición, notificación y verificación (MRV) para apoyar las actividades de REDD+ en el país. De este modo, se establecerá la estimación y la presentación de informes internacionales sobre las emisiones y las absorciones forestales a escala nacional y se harán autosostenibles y coherentes con las modalidades de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). La FAO ha apoyado la implementación de la unidad nacional de MRV.

**Inventario forestal nacional:** Un Programa de cooperación técnica (PCT) entre la FAO y Etiopía facilitó el inventario forestal y de paisajes nacional llevado a cabo entre 2013 y 2016. El inventario empleó cinco clases no coincidentes para estratificar el muestreo con densidades de muestra, definidas utilizando un significado de estrato predefinido. Los métodos de datos de campo se fundamentaron en la metodología de la FAO de monitoreo y evaluación de los recursos forestales nacionales. La FAO ha ayudado en la recolección y elaboración de los datos del inventario forestal, así como en la elaboración de factores de emisión específicos del país para el sector de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Los factores de emisión específicos del país fueron esenciales para construir el nivel de referencia forestal (NRF) nacional.

**Nivel de referencia forestal:** Tras el apoyo de la FAO, Etiopía construyó y presentó un NRF nacional en 2016, en el cual se incluyeron la deforestación y la forestación, la biomasa por encima del suelo, la biomasa por debajo del suelo y la madera muerta, y que solo reporta las emisiones de CO<sub>2</sub>. Es nacional y se basa en un promedio histórico de emisiones y absorciones entre 2000 y 2013. La FAO apoyó la generación de datos de actividad que fueron esenciales para la construcción del NRF nacional, y el equipo nacional de MRV seguirá recibiendo apoyo de la FAO para la elaboración de los NRF subnacionales, así como para el mejoramiento progresivo del NRF nacional.

El camino a seguir. Etiopía y la FAO continúan colaborando en:

- la preparación del primer informe bienal de actualización;
- la elaboración del anexo técnico de REDD+;
- la intensificación del inventario forestal nacional en el estrato de bosque para mejores factores de emisión en todos los biomas y regiones;
- el mejoramiento de los estimados de datos de actividad y de los mapas forestales;
- la capacitación sobre el procesamiento de datos geospaciales utilizando el sistema de acceso de datos de observación de la tierra, procesamiento y análisis para el monitoreo de la superficie terrestre (SEPAL);
- la creación e implementación de un portal del sistema nacional de monitoreo de los bosques (SNMB).

*Recursos/herramientas de la FAO:* Manual de monitoreo y evaluación de los recursos forestales nacionales, portales web de Open Foris Collect, Open Foris Calc, Open Foris Geospatial Toolkit, Collect Earth, SEPAL, SNMB



#### 4.1.2. Inventarios forestales nacionales

El término “inventario forestal nacional” se utiliza comúnmente para describir el proceso técnico de compilación y análisis de datos de los recursos forestales a partir de una gran cantidad de fuentes de información, incluidos los inventarios en terreno y la teledetección, para estimar características forestales relevantes en determinados momentos en el tiempo. El enfoque de la FAO respecto a los inventarios forestales nacionales se articula en las *Directrices voluntarias sobre monitoreo forestal nacional* (FAO, 2017d). Un inventario forestal nacional es una fuente valiosa de datos terrestres para contribuir a la generación de factores de emisión específicos de cada país para cada categoría de bosque pertinente, así como para cualquier subcategoría basada en la estratificación seleccionada de tierras forestales de modo de permitir la generación de estimaciones del nivel 2 o el nivel 3 (véase la Sección 3.3.2 y el Recuadro 7).

#### **Recuadro 7** **Método utilizado en ausencia de inventarios forestales nacionales repetidos**

Casi todas las Partes del Anexo I de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) que utilizan un inventario forestal nacional (IFN) para evaluar las variaciones en las existencias de carbono para las tierras forestales elaboran más de un inventario: de ese modo crean las series temporales mediante la aplicación del método de variaciones de las existencias (véase la Sección 3.3.2).

Existen pocos o ningún conjunto de datos históricos terrestres para la mayoría de los países en desarrollo; sin embargo, para las actividades de REDD+ que involucren un cambio de uso de la tierra, como la deforestación (es decir, el cambio de tierras forestales a tierras no forestales), un IFN podría ser suficiente para informar sobre los cambios en las existencias forestales de carbono. Corroborado mediante datos auxiliares sobre cambios de uso de la tierra procedentes del sistema nacional de monitoreo de los bosques y de otras fuentes de datos terrestres, un país puede utilizar el método de las ganancias-pérdidas (véase la Sección 3.3.2) y los modelos pertinentes para generar estimaciones nacionales en los niveles 2 o 3.

Para actividades de REDD+ que den lugar a modificaciones intrínsecas, como la degradación de los bosques y la conservación de los bosques (es decir, tierras forestales que permanecen como tales), es probable que las existencias forestales de carbono y las variaciones tengan que estimarse utilizando la información de al menos dos IFN. También podrían estimarse parcialmente utilizando datos de un solo IFN, si este IFN puede proporcionar información que permita la producción de datos sobre la dinámica de las variaciones en las existencias forestales de carbono en combinación con herramientas más sofisticadas (es decir, modelos).

Los datos derivados de un inventario forestal nacional pueden ser una fuente valiosa de información multifuncional sobre los recursos forestales, y esos datos terrestres juegan un papel crítico en la estimación de la biomasa para las estimaciones de REDD+. Para los países que no tienen un inventario forestal nacional, o para aquellos que necesitan expandir su inventario basado en el terreno, puede ser necesario un proceso de planificación, implementación, análisis de datos, modelización de la biomasa y presentación de informes del inventario forestal que se adapte a las circunstancias nacionales.

Los pasos recomendados para establecer o ampliar un inventario forestal nacional incluyen:

- Alinear las actividades de REDD+ y el inventario forestal nacional con los programas actuales o planificados de monitoreo forestal dentro de los países. Si estos no existen, proceder utilizando la orientación de la COP, además de la orientación sobre buenas prácticas del IPCC.
- Definir el enfoque para diseñar e implementar un inventario forestal nacional sostenible y multipropósito<sup>32</sup>.
- Establecer una hoja de ruta clara y realista, incluyendo los pasos a seguir.
- Crear la tecnología y las capacidades necesarias.

<sup>32</sup> El IFN debiese estar diseñado de modo de incluir la recolección de los datos necesarios para evaluar las existencias forestales de carbono y las variaciones en las existencias, además de datos multipropósito que puedan ser utilizados para orientar las políticas y medidas.

#### 4.1.3. Presentación de informes de REDD+

De acuerdo con las recomendaciones de la COP, se alienta a los países a estimar y comunicar voluntariamente los GEI por fuentes y sumideros si desean implementar actividades de REDD+ en el marco de la CMNUCC. La estimación de las emisiones y absorciones de REDD+ debe ser:

- conforme a la orientación sobre buenas prácticas del IPCC;
- coherente con las estimaciones del inventario de GEI para el sector de la tierra;
- estimada utilizando datos sobre cambios de uso de la tierra derivados de los SNMB y datos sobre variaciones en las existencias de carbono derivados del inventario forestal nacional.

La calidad de las estimaciones depende no solo de la solidez de los resultados de la medición (en los elementos del SNMB y del inventario forestal nacional), sino también de la transparencia y el método mediante el cual la información se integra (Recuadro 8), reporta y comunica.

#### Recuadro 8 Marcos de integración

Desarrollar sistemas para informar sobre las emisiones y las absorciones de gases de efecto invernadero (GEI) requiere una combinación de datos provenientes de diferentes fuentes, supliendo las ausencias de información mediante supuestos y el juicio de expertos cuando corresponda. Las herramientas para facilitar esto se conocen como “marcos de integración”. Las decisiones sobre enfoques, métodos y niveles (véase la Sección 3.3), combinadas con los esquemas de estratificación de tierras adoptados, influirán en la complejidad del marco de integración.

Los marcos de integración pueden simplificar la presentación de informes asignando automáticamente el uso de la tierra y las emisiones a las clases pertinentes sobre la base de reglas establecidas por el usuario, coherentes con las definiciones nacionales. Idealmente, un marco de integración debiese ser expansible y aplicarse a las masas forestales, proyectos, regiones o países. También debe ser capaz de comenzar con los mejores datos disponibles, que sean simples y puedan mejorarse progresivamente; en cada etapa, debe cumplir con los requisitos sobre buenas prácticas del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), que requieren no subestimar ni sobreestimar, en la medida en que pueda juzgarse, y reducir las incertidumbres lo más posible.

Existen dos métodos principales para integrar las observaciones por teledetección y terrestres:

1. Datos de actividad x marcos del factor de emisión/absorción (representativos de los métodos del nivel 1 y del nivel 2).
2. Marcos totalmente integrados, con dos subcasos:
  - a. modelos espacialmente referenciados (representativos de los métodos de nivel 3 y de los enfoques 2 o 3)
  - b. modelos espacialmente explícitos (representativos de los métodos del nivel 3 y del enfoque 3) que rastrean unidades individuales de tierra (polígonos o píxeles).

Todos estos métodos han sido utilizados por los países en el desarrollo de las estimaciones de GEI en el sector de la tierra y, cuando se aplican correctamente, todos cumplen las reglas de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y las directrices del IPCC. Los métodos de integración no son mutuamente excluyentes. La mayoría de los países utilizan actualmente una combinación de métodos de integración, dependiendo de la naturaleza del uso de las tierras forestales y de la disponibilidad de datos. La selección de un marco de integración para la función de medición, notificación y verificación (MRV) requiere la consideración de cuestiones prácticas y científicas, entre las que se incluyen:

- requisitos nacionales e internacionales para la presentación de informes;
- disponibilidad de datos;
- medios y capacidad técnica;
- normas mediante las cuales se evaluarán el sistema y sus resultados;
- disponibilidad de los marcos de integración (también llamados herramientas de integración) y la experticia para implementarlos dentro del país;
- eficacia con relación a los costos.

Fuente: GFOI (2016)

La presentación de informes permite a los países demostrar si la implementación de actividades, políticas y/o medidas de REDD+ ha dado lugar a una mitigación medible del cambio climático. Para lograrlo, los países deben:

- analizar datos (derivados del SNMB del país) adecuados para elaborar el nivel de referencia de las emisiones forestales / nivel de referencia forestal (NREF/NRF) e informar sobre los resultados de REDD+, además de recopilar los inventarios de GEI nacionales de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra;
- comprender las modalidades de la CMNUCC para la presentación de informes sobre los resultados de los NREF/NRF y los resultados de REDD+, además de inventarios de GEI nacionales; incluyendo la exploración de soluciones prácticas en línea con estos requisitos, ajustados a las circunstancias nacionales y capacidades del país;
- presentar informes bienales de actualización y comunicaciones nacionales, y, en el contexto de los pagos basados en resultados, presentar un NREF/NRF y un anexo técnico de REDD+ para el informe bienal de actualización.

Las recomendaciones para elaborar un marco de presentación de informes de REDD+ coherente incluyen:

- establecer necesidades, en términos de tecnología y capacidades, incluyendo arreglos institucionales para gestionar los procesos de integración y presentación de informes;
- establecer una hoja de ruta clara y realista que determine los pasos de la elaboración de un marco de estimación para el sector forestal (incorporando los requisitos de REDD+ y del inventario de GEI);
- crear la tecnología y las capacidades necesarias para la implementación del marco de estimación y presentación de informes, incluyendo de forma adecuada:
  - arreglos institucionales;
  - procesos de recolección de datos;
  - garantía de calidad y control de calidad (véase el Recuadro 2);
  - sistemas de archivos;
- reportar resultados que estén alineados con el inventario de GEI, y abarcados dentro de este.

Para un resumen de los avances de los países en la presentación de informes sobre REDD+, consúltese *From reference levels to results reporting: REDD+ under the UNFCCC* (FAO, 2017c). Se dispone de una infografía para transmitir, de manera accesible, el apoyo de la FAO a los países que presentan informes a la CMNUCC (FAO, 2017a).

### Estudio de caso 3

#### Actividades apoyadas por la FAO sobre el terreno en Bangladesh

Bangladesh es un país relativamente pequeño con una alta población que es especialmente vulnerable a desastres naturales como inundaciones y ciclones. El país es predominantemente agrícola en términos de uso de la tierra; sin embargo, solo el 18,6 por ciento de su PIB proviene del sector agrícola. Las estimaciones de la FAO indican que el 75,8 por ciento de la superficie total de la tierra se utiliza para algún tipo de agricultura o pastoreo y que los bosques se concentran principalmente en los manglares de los Sundarbans, en el suroeste, y en las colinas de Chittagong, en el sureste. En Bangladesh, el 17,1 por ciento del total de la tierra se considera bosque, siendo la principal amenaza el cambio de uso de la tierra impulsado por la población. En agosto de 2010, el Gobierno de la República Popular de Bangladesh se convirtió en país socio del Programa ONU-REDD y ha estado progresando en el establecimiento de las instituciones y programas clave necesarios para participar activamente en las actividades de REDD+.

La metodología del inventario forestal de Bangladesh se desarrolló a lo largo de un período de dos años, con aportes directos de las partes interesadas, que representaban a más de 40 instituciones, y la orientación técnica de la FAO. La metodología apunta a los cinco tipos principales de bosques del país: bosques de árbol de la sal, costeros, manglares, de colinas y de poblados, con el objetivo de comprender mejor las relaciones entre las comunidades y los bosques de los que dependen. El inventario utiliza herramientas avanzadas de recolección y administración de datos desarrolladas por la FAO para apoyar los inventarios forestales a escala nacional. Antes de la creación del metalenguaje sobre la cubierta terrestre (elaborado por la FAO), la cartografía del cambio en la cobertura de la tierra en Bangladesh era problemática. Los mapas de la cobertura terrestre elaborados por diferentes organizaciones hacían imposible conciliar cambios significativos tanto en el espacio como en el tiempo. El metalenguaje sobre la cubierta terrestre tiene el potencial de reducir significativamente la incoherencia.

La FAO actualmente brinda apoyo material al inventario de gases de efecto invernadero (GEI). Según la segunda Comunicación Nacional, los sectores de la agricultura y de uso de la tierra/cambio de uso de la tierra emitieron el 33 por ciento y el 16 por ciento, respectivamente, del total de las emisiones nacionales de GEI, o el 49 por ciento si se consideran en el marco de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. El apoyo de la FAO tiene por objeto ayudar a Bangladesh a mejorar la elaboración de su inventario de GEI, desarrollar líneas de base y escenarios para la planificación, mejorar el intercambio de datos entre las instituciones gubernamentales y operacionalizar los componentes de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra del inventario.

Bangladesh se encuentra actualmente en la fase de preparación, donde desarrolla estrategias o planes de acción nacionales, políticas y mediciones y capacidades nacionales para contribuir a la mitigación del cambio climático a través de medidas basadas en los bosques. El país está en proceso de construir un nivel de referencia forestal (NRF) para REDD+ con el objetivo de evaluar la efectividad de las actividades de REDD+ y potencialmente recibir pagos basados en resultados.

El camino a seguir:

- Procesamiento de datos de campo, incluyendo garantía de calidad / control de calidad, procesamiento y análisis de datos de campo.
- Evaluación de las variaciones en las existencias de carbono y de la incertidumbre.
- Evaluación histórica de los cambios en la cobertura de la tierra y perfeccionamiento de los GEI, además de la creación del primer nivel de referencia de las emisiones forestales (NREF).
- Estimación de las emisiones de GEI y de la huella medioambiental y ecosistémica proveniente de la industria de ladrillos para garantizar que esta industria sea amigable con el medio ambiente con una reducción de las emisiones de GEI.
- Estimación de las emisiones de GEI y de la huella medioambiental del uso de energía en los hogares mediante la evaluación del ciclo de vida, el análisis del flujo de material y el análisis de la huella ecológica.
- Apoyar la elaboración y presentación de NREF/NRF a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) con el objetivo de recibir pagos basados en resultados por actividades relativas a la reducción de emisiones derivadas de la deforestación y de la degradación de los bosques.

*Recursos/herramientas de la FAO:* portales web de Open Foris Collect, Open Foris Calc, Open Foris Geospatial Toolkit, Collect Earth, SEPAL, SNMB



## Estudio de caso 4

### Actividades apoyadas por la FAO sobre el terreno en Zambia

Zambia posee aproximadamente 50 millones de hectáreas de bosques, con una alta tasa de deforestación de en torno a 250.000 hectáreas al año. Los factores que impulsan la deforestación van desde el combustible de madera, la expansión de la agricultura, la minería, la extracción de madera y el fuego de matorrales hasta la tierra y el desarrollo de infraestructuras. La deforestación y la degradación de los bosques es el factor que más contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en los países en desarrollo. Para hacer frente al reto de la deforestación y la degradación de los bosques, Zambia ha elaborado una estrategia nacional. La estrategia aborda la reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques, la conservación y el aumento de las existencias forestales de carbono y la gestión sostenible de los bosques, comúnmente conocida como REDD+.

El trabajo de Zambia, en el área de medición, notificación y verificación (MRV) para REDD+ se ha centrado en el desarrollo de un sistema nacional de monitoreo de los bosques (SNMB) descentralizado. Esto requirió un amplio trabajo de capacitación y desarrollo de infraestructuras en el país. Se establecieron diez laboratorios provinciales de monitoreo forestal, equipados con herramientas para esta labor, tales como computadoras con software del Sistema de Información Geográfica (SIG), unidades del Sistema de Posicionamiento Geográfico (GPS) para las actividades de monitoreo forestal en terreno e impresoras y trazadores para la elaboración de mapas sobre el terreno. La FAO ha brindado apoyo técnico a lo largo de todo el proceso de establecimiento del SNMB, incluida la elaboración de mapas de cambio en la cobertura de la tierra y, en particular, el suministro de datos de alta calidad sobre los cambios de la cubierta forestal.

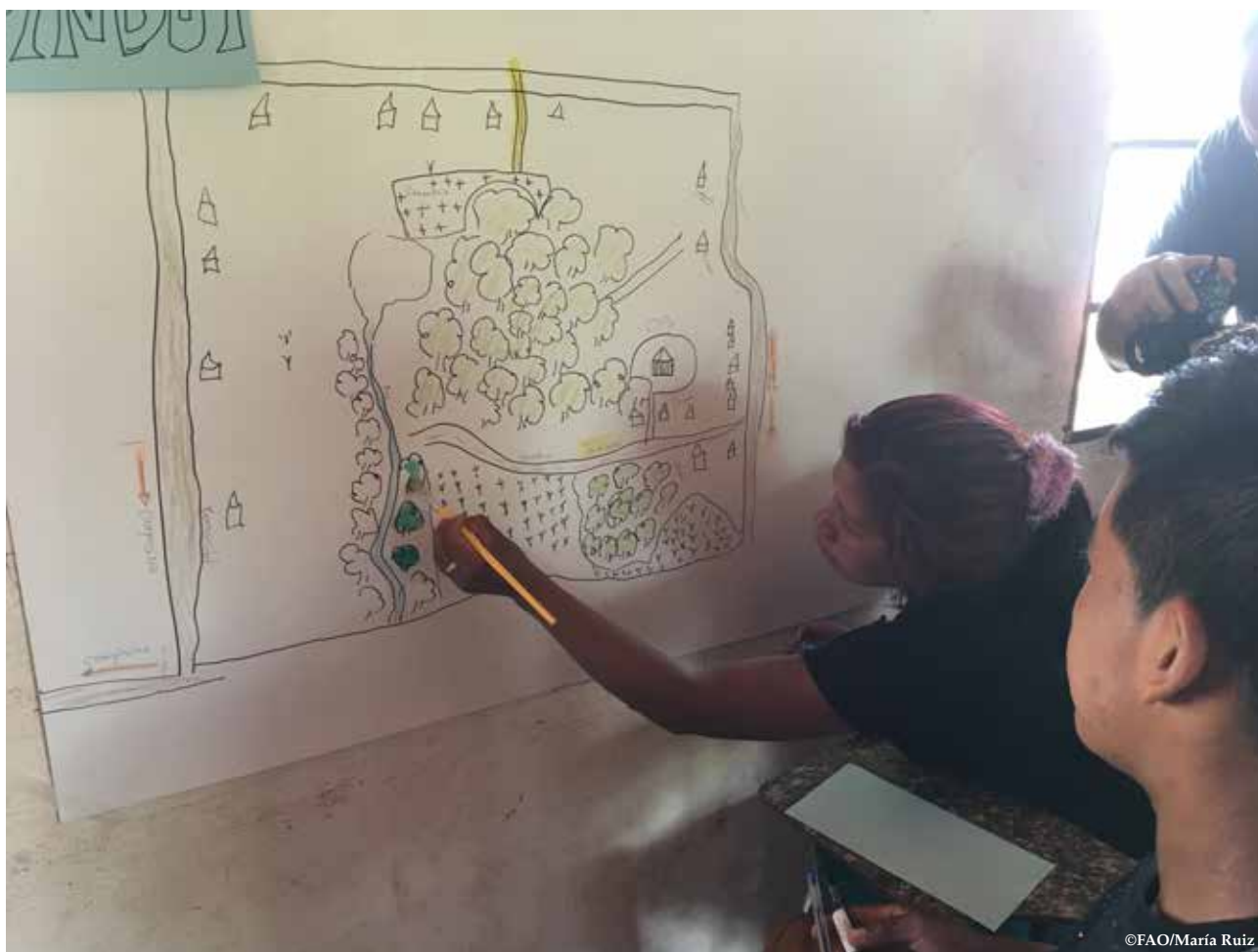
El componente de inventario en terreno del SNMB se conoce como “evaluación del uso integrado de la tierra” (ILUA por sus siglas en inglés). Actualmente en su segunda etapa, la ILUA es el mayor inventario de recursos naturales jamás realizado en Zambia, y se implementó simultáneamente con el programa de preparación para ONU-REDD. El inventario empleó la metodología de la FAO de monitoreo y evaluación forestal nacional. Además, el Departamento Forestal sigue utilizando las herramientas de Open Foris para registrar, introducir, limpiar y analizar los datos de los inventarios forestales basados en parcelas. Los resultados del inventario siguen contribuyendo tanto al nivel de referencia de emisiones forestales (NREF) como al inventario de GEI.

A principios de 2016 Zambia presentó su NREF a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) como parte de su compromiso de medición, notificación y verificación de su contribución a la mitigación del cambio climático mundial. Zambia también puede optar por solicitar pagos basados en resultados tras la actualización de su estrategia y plan de inversión para REDD+. El período de referencia del NREF fue desde 2006 hasta 2014, y se utilizó un enfoque de promedios históricos sin ajuste. El SNMB mencionado anteriormente contribuyó tanto con los datos de actividad (2000-2010-2014) como con los factores de emisión, siendo el CO<sub>2</sub> el único gas incluido en la iteración actual del NREF. En la actualidad, Zambia solo incluye actividades de deforestación, pero, en el futuro, aprovechará las ventajas de la metodología progresiva para incluir tanto las emisiones como las absorciones en su NREF.

El camino a seguir:

- apoyar el mejoramiento del NREF e incluir otras actividades, como la degradación;
- apoyar las actividades de MRV, especialmente monitoreando los sistemas de movilidad de los organismos participantes implementados por el país;
- apoyar la cuantificación de los componentes de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra del inventario de GEI;
- mantener las actividades de desarrollo de capacidades que se centren en la función de MRV.

*Recursos/herramientas de la FAO:* portales web de Open Foris Collect, Open Foris Calc, Open Foris Geospatial Toolkit, Collect Earth, SEPAL, SNMB



## Estudio de caso 5

### Actividades apoyadas por la FAO sobre el terreno en el Ecuador

El Ecuador registra una gran variedad de climas y microclimas que lo convierten en uno de los 17 países “megadiversos” del planeta. Su biodiversidad de especies terrestres y marinas es la mayor del mundo. En el año 2010, se contabilizaron 7 098 014,51 hectáreas con esquemas de conservación o gestión ambiental. En 2017, esta cifra aumentó a 8 700 869 hectáreas, que representan el 35,03 por ciento del territorio continental. Esto ha sido el resultado de diversas iniciativas gubernamentales de conservación, en particular Socio Bosque. Para 2017, 1 607 411 hectáreas estaban protegidas bajo este esquema, incluyendo los ecosistemas de manglares y páramos, un aumento notable con respecto a 2010.

El Ministerio del Ambiente estima que la deforestación neta en 2016 era de 61 112 hectáreas. Con el fin de revertir la pérdida de bosques, el Ecuador está llevando a cabo una serie de iniciativas para reducir la deforestación como parte de la buena gobernanza de los recursos forestales y para combatir el cambio climático. El país participa activamente en REDD+ y, en colaboración con la FAO y otros organismos de las Naciones Unidas, ha tratado de cumplir con los elementos del Marco de Varsovia. Además, el Ecuador es uno de los primeros países en acceder al Fondo Verde para el Clima (FVC), que apoyará los esfuerzos para reducir la deforestación en la región del Amazonas a través de mecanismos financieros innovadores y mejores prácticas (PROAmazonia).

**Recolección de datos:** El Ecuador ha involucrado a partes interesadas clave en la recolección de datos del inventario de gases de efecto invernadero (GEI) nacional para los sectores de la agricultura y el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF por sus siglas en inglés). La FAO ha proporcionado apoyo en la recolección de datos; por ejemplo, la primera evaluación forestal (inventario forestal nacional) y las estimaciones de deforestación (períodos: 1990-2000-2008-2014) y el establecimiento de arreglos institucionales para gestionar y compartir información sobre los datos de actividad y los factores de emisión para los sectores de la agricultura y LULUCF.

**Cooperación Sur-Sur:** El Ecuador ha compartido y adquirido conocimientos mediante diversas iniciativas de cooperación Sur-Sur sobre recolección de datos e inventarios de GEI para los sectores de la agricultura y LULUCF. La FAO ha trabajado con el Ecuador y está apoyando una red de cooperación en la región de América Latina y el Caribe (Red Latinoamericana de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero - RedINGEI) para la presentación de informes bienales de actualización y comunicaciones nacionales. Recientemente, la FAO ha facilitado un intercambio de cooperación Sur-Sur entre el Ecuador y Costa Rica sobre el sistema nacional de monitoreo de los bosques (SNMB).

**Sistema nacional de monitoreo de los bosques:** El Ecuador está desarrollando un SNMB que proporciona datos para la estimación y reporte de emisiones y absorciones relacionadas con los bosques, no exclusivamente para REDD+. La FAO ha apoyado el arreglo institucional y ha brindado asistencia en todas las actividades de desarrollo de capacidades. Desde 2015, la FAO ha proporcionado apoyo técnico a los sistemas de acceso de datos de observación de la tierra, procesamiento y análisis para el monitoreo de la superficie terrestre (SEPAL) a fin de implementar el SNMB y el monitoreo de los bosques comunitarios.

**Informe bienal de actualización y presentación de informes de REDD+:** El nivel de referencia de emisiones forestales (NREF) para la deforestación se presentó en diciembre de 2014. El Ecuador elaboró y presentó su primer informe bienal de actualización en septiembre de 2016, incluyendo el anexo técnico de REDD+ y el informe del inventario nacional, y también ha pasado por el proceso de consulta y análisis internacional. La FAO ha prestado apoyo continuo para crear el sistema nacional del inventario de GEI y preparar el inventario de GEI nacional para los sectores de la agricultura y LULUCF, la presentación del NREF y la preparación del primer informe bienal de actualización.

**Tercera Comunicación Nacional:** El Ecuador ha presentado su tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Una Comunicación Nacional, que se presenta a la CMNUCC cada cuatro años, proporciona información sobre la forma en que los países abordan el cambio climático. La FAO ha proporcionado apoyo técnico para el inventario de GEI nacional y para el proceso de garantía de calidad para los sectores de la agricultura y LULUCF.

**El camino a seguir.** El Ecuador y la FAO continúan colaborando y/o apoyando:

- el desarrollo de contribuciones determinadas a nivel nacional para los componentes de mitigación y adaptación en los sectores de la agricultura y LULUCF;
- un SEPAL personalizado para las necesidades del Ecuador, para implementar el SNMB de modo de monitorear la deforestación, la degradación e idear un sistema de alerta temprana;
- el desarrollo de un segundo NREF que incluirá los indicadores para estimar las emisiones derivadas de la degradación de los bosques;
- la creación de propuestas de financiamiento para el FVC, relacionadas con los pagos basados en resultados.

*Recursos/herramientas de la FAO:* SEPAL, herramientas de análisis de emisiones de agricultura, silvicultura y otros usos del suelo



## Estudio de caso 6

### Actividades apoyadas por la FAO sobre el terreno en Colombia

Colombia es uno de los países “megadiversos” del mundo, y alberga cerca del 14 por ciento de la biodiversidad del planeta. El país posee alrededor de 60 millones de hectáreas de bosque natural, 31 millones de las cuales están en tierras que son de titularidad de los pueblos indígenas y afrocolombianos. Se estima que un millón de hectáreas de estas tierras pertenecen a comunidades locales. Estos bosques han generado un importante conjunto de servicios ecosistémicos culturales, de suministro, de apoyo y de regulación, que han contribuido a satisfacer las necesidades básicas de algunas poblaciones locales. Sin embargo, la deforestación en estas áreas ha ido en aumento en los últimos años como consecuencia de la expansión de la frontera agrícola y la praderización para la ganadería. De las tierras deforestadas entre 1990 y 2013, el 58 por ciento se encontraba en los municipios con mayor incidencia de conflictos armados, donde también se dan altos índices de pobreza.

La implementación efectiva de políticas o acciones para promover el manejo sostenible de los bosques naturales requiere el desarrollo de capacidades de instituciones como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las corporaciones autónomas regionales, de modo que puedan implementar plenamente la gestión forestal, el apoyo técnico y las herramientas de control y vigilancia para promover la legalidad de la cadena forestal. Asimismo, a nivel de comunidad, el fortalecimiento del papel de la población local en la gobernanza y gestión de los recursos forestales depende de una serie de actividades, como la gestación y gestión de empresas forestales de pequeños productores, las asociaciones entre empresas y comunidades y un marco descentralizado de gestión forestal basado en los principios de sostenibilidad consagrados en la Constitución.

Estrategia de REDD+: Colombia ha diseñado y adoptado una Estrategia Nacional para la reducción de emisiones debidas a la deforestación y degradación de los bosques (Bosques Territorios de Vida – Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques), que forma parte de las medidas contra el cambio climático del país, junto con la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC). La estrategia de REDD+ describe cinco líneas estratégicas para detener la deforestación y la degradación de los bosques: i) gestión sociocultural de los bosques y concienciación pública; ii) fomento de una economía forestal basada en bienes y servicios forestales para el desarrollo rural integral y la detención del avance de la frontera agrícola; iii) adopción de políticas intersectoriales para reducir la deforestación y la degradación de los bosques; iv) toma de decisiones sobre la base de la disponibilidad y accesibilidad de información confiable, coherente y sólida relativa a la dinámica y las amenazas de los bosques; y v) condiciones institucionales y financieras que permitan la gestión forestal y reduzcan la deforestación y la degradación de los bosques. La FAO ha proporcionado apoyo técnico para diseñar e implementar la estrategia de REDD+ en el marco del programa ONU-REDD.

Sistema nacional de monitoreo de los bosques (SNMB): Colombia lanzó un SNMB en el año 2012 y ha puesto en marcha y/o implementado un sistema de monitoreo de bosques y carbono (SMBYC), que incluye un sistema satelital de monitoreo terrestre. Este ha generado los primeros mapas nacionales oficiales de cobertura forestal y cambio en la cobertura forestal y el inventario forestal nacional (IFN), implementado a partir de 2015, que incluye una evaluación de los bosques a nivel nacional. Un portal en línea, abierto al público, proporciona acceso a información clave proveniente de los mapas y del IFN. El SMBYC hace posible: i) identificar e informar periódicamente sobre la superficie de los bosques naturales; ii) generar metodologías para la cuantificación anual de la deforestación nacional; iii) generar alertas tempranas trimestrales para la deforestación; iv) caracterizar, modelar y simular las causas y agentes de la deforestación y la degradación; y v) monitorear las existencias de carbono en los bosques y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). La FAO ha brindado apoyo para el diseño y la implementación de la metodología de monitoreo de la degradación de los bosques, la recolección de datos y la gestión y el procesamiento de los IFN, así como también para la elaboración del enfoque de monitoreo comunitario. La FAO también ha apoyado el arreglo institucional y, a lo largo del proceso de evaluación del Decreto 1655, la organización y el funcionamiento del SNMB con asesoramiento técnico y jurídico. La FAO también facilitó el uso de la herramienta REDD+ Compass en el marco del Programa ONU-REDD para elaborar un documento titulado *Sistema de Medición/Monitoreo, Reporte y Verificación (M/MRV) en Colombia: Avances y hoja de ruta para su consolidación*.

Cooperación Sur-Sur: Colombia compartió y adquirió conocimientos a través del plan de trabajo de cooperación Sur-Sur sobre monitoreo forestal de la Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental (EMSA). La FAO ha trabajado con Colombia y otros países de la EMSA (Belice, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y República Dominicana) para apoyar la cooperación entre los países mesoamericanos.

Informe bienal de actualización (IBA) y presentación de informes de REDD+: En diciembre de 2014, se presentó el nivel de referencia de emisiones forestales (NREF) de la deforestación en el bioma amazónico colombiano para los pagos basados en resultados de REDD+. La elaboración del NREF se ha beneficiado de los datos recolectados a través del SNMB. Colombia preparó y presentó su primer IBA, incluyendo el anexo técnico de REDD+, en marzo de 2016, y ya ha pasado por el proceso de consulta y análisis internacional en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). La FAO ha brindado un apoyo continuo a la presentación del NREF, a la elaboración de los inventarios de GEI nacionales para el sector de la agricultura, silvicultura y otros usos del suelo y para el primer IBA.

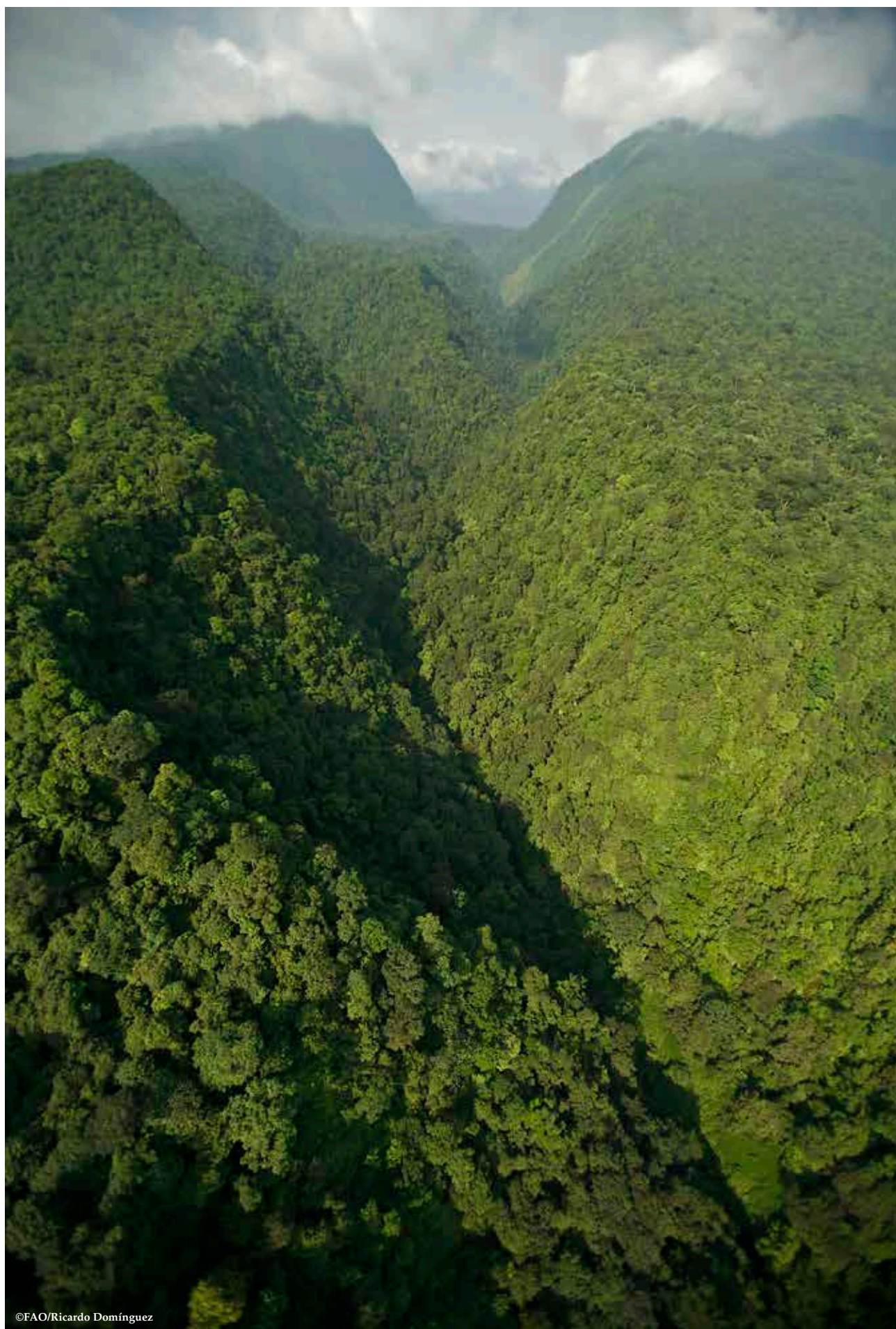
Tercera Comunicación Nacional: Colombia ha presentado su tercera Comunicación Nacional a la CMNUCC. Este proceso se ha caracterizado por la coherencia y las mejoras entre las presentaciones (IBA y comunicaciones nacionales) a la CMNUCC. La FAO ha proporcionado apoyo técnico con relación al inventario de GEI nacional y la garantía de calidad para el sector de la agricultura, silvicultura y otros usos del suelo, así como también en relación con el componente de análisis de riesgos y vulnerabilidad.

El camino a seguir. Colombia y la FAO continúan colaborando en:

- la gobernanza forestal mediante la implementación de un enfoque forestal comunitario para una estrategia de control integral de la deforestación y la gestión forestal;
- la actualización del NREF para la deforestación a nivel nacional;
- los enfoques para monitorear la restauración de los bosques a través de productos y datos de teledetección existentes y disponibles sin restricción, incluyendo una probable adaptación del sistema de acceso de datos de observación de la tierra, procesamiento y análisis para el monitoreo de la superficie terrestre (SEPAL).

*Recursos/herramientas de la FAO: Open Foris, SEPAL, REDD+ Compass*





©FAO/Ricardo Domínguez

## 5. Conclusión

La FAO ha estado brindando apoyo a los países miembros en materia de monitoreo forestal nacional durante décadas. Las mejores prácticas y las lecciones aprendidas se resumen en las *Directrices voluntarias sobre el monitoreo forestal nacional* de la FAO, las cuales proporcionan principios, elementos y mejores prácticas para el establecimiento e implementación de un sistema nacional de monitoreo de los bosques (SNMB) multipropósito. En el contexto de los pagos basados en resultados de REDD+, se requiere que los países establezcan un SNMB operacional, capaz de cumplir con los requisitos de medición, notificación y verificación (MRV por sus siglas en inglés), tal como se establece en las decisiones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). La FAO continúa apoyando las capacidades técnicas y funcionales<sup>33</sup> para el desarrollo y funcionamiento de los SNMB, centrándose en los reportes de los sistemas satelitales de monitoreo terrestre, inventarios forestales nacionales y REDD+ y en los otros elementos incluidos en las *Directrices voluntarias sobre el monitoreo forestal nacional*.

Tras la adopción del histórico Acuerdo de París en diciembre de 2015, la transparencia y el mecanismo a través del cual se permite esta transparencia se convertirán en el eje central del Acuerdo de París. En su esencia, el trabajo de la FAO de desarrollo de capacidades a nivel nacional para el monitoreo forestal nacional está diseñado para mejorar la transparencia y promover procesos nacionales de REDD+ inclusivos de propiedad gubernamental, con el fin de lograr mayores beneficios de una gobernanza mejorada de los bosques. Al trabajar en la presentación de informes de los sistemas satelitales de monitoreo terrestre, inventarios forestales nacionales y REDD+, la prioridad es el sentido de propiedad gubernamental y mantener el ímpetu de la excelencia científica. Establecer una base técnica y funcional sólida conducirá a un SNMB sostenible para una amplia gama de requisitos de la presentación de informes nacionales e internacionales relacionados con los bosques, algo que puede mejorar continuamente a través de un plan de desarrollo progresivo adaptado a los objetivos, capacidades y recursos del país.

Ya sea estableciendo o mejorando un SNMB de manera progresiva, es útil elaborar planes de implementación u hojas de ruta que representen las metas y los objetivos nacionales, el estado actual de los preparativos, la capacidad técnica y funcional y las brechas en el conocimiento que aún no se han resuelto para lograr un sistema sostenible y multifuncional.

---

<sup>33</sup> Las capacidades técnicas incluyen la habilidad de trabajar con datos y realizar cálculos. Las capacidades funcionales incluyen aspectos relativos al sistema, tales como decisiones de diseño y arreglos institucionales.





## 6. Bibliografía

Banco Mundial. 2004. Sustaining forests: a development strategy. Washington, DC.

CMNUCC. 1995. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. FCCC/INFORMAL/84. Bonn, Alemania.

CMNUCC. 1997. El Protocolo de Kioto. Bonn, Alemania, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

CMNUCC. 2004. Directrices 2004 de la CMNUCC para la preparación de las Comunicaciones Nacionales de las Partes incluidas en el Anexo I de la Convención, Primera parte: Directrices para la presentación de informes sobre los inventarios anuales. Documento CMNUCC/SBSTA/2004/8. Bonn, Alemania, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

CMNUCC. 2007a. Decisión 1/13. Plan de Acción de Bali. Bonn, Alemania, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf>).

CMNUCC. 2007b. Decisión 2/13. Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación en los países en desarrollo: métodos para estimular la adopción de medidas. Bonn, Alemania, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf>).

CMNUCC. 2009. Decisión 4/CP.15. Orientación metodológica para las actividades destinadas a reducir las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal y la función de la conservación, la gestión de bosques sostenible y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo. Bonn, Alemania. (Disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf>)

CMNUCC. 2010. Decisión 1/CP.16. Acuerdos de Cancún. Bonn, Alemania. (Disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf>)

CMNUCC. 2011. Resultado de la labor del Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo en el marco de la Convención. Bonn, Alemania.

CMNUCC. 2014. Handbook on measurement, reporting and verification for developing country parties. Bonn, Alemania. (Disponible en [https://unfccc.int/files/national\\_reports/annex\\_i\\_natcom/application/pdf/non-annex\\_i\\_mrv\\_handbook.pdf](https://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/application/pdf/non-annex_i_mrv_handbook.pdf))

CMNUCC. 2015. El Acuerdo de París. (Disponible en [http://unfccc.int/files/essential\\_background/convention/application/pdf/english\\_paris\\_agreement.pdf](http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf))

FAO. 2013. Monitoreo y Evaluación de los Recursos Forestales Nacionales: Manual para la recolección integrada de datos de campo. Versión 2.3. Documento de Trabajo sobre monitoreo y evaluación forestal nacional 37/E. Roma.

FAO. 2016. Map accuracy assessment and area estimation: a practical guide. National Forest Monitoring and Assessment Working Paper. Roma.

FAO. 2017a. El trabajo de la FAO para mejorar las capacidades nacionales para reportar sobre cambio climático. Folleto infográfico. Roma.



- FAO. 2017b. National forest monitoring guiding framework. Documento de trabajo interno de la FAO. Roma.
- FAO. 2017c. From reference levels to results reporting: REDD+ under the UNFCCC. Documento de trabajo. Roma.
- FAO. 2017d. Directrices voluntarias sobre el monitoreo forestal nacional. Roma.
- GOFC-GOLD. 2016. A sourcebook of methods and procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals associated with deforestation, gains and losses of carbon stocks in forests remaining forests, and forestation. Informe de GOFC-GOLD COP22-1, Universidad de Wageningen, Países Bajos. Oficina de Proyectos sobre Cubierta Terrestre de GOFC- GOLD.
- GFOI. 2016. Integración de las observaciones por teledetección y terrestres para estimar las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero en los bosques: métodos y orientación de la Iniciativa Mundial de Observación de los Bosques, Edición 2.0. Roma, FAO.
- Gullison, R.E., Frumhoff, P.C., Canadell, J.G., Field, C.B., Nepstad, D.C., Hayhoe, K., Avissar, R., Curran, L.M., Friedlingstein, P., Jones, C.D. y Nobre, C. 2007. Tropical forests and climate policy. *Science* 316: 985–986.
- Houghton, R.A. 2005. Tropical deforestation as a source of greenhouse gas emissions in tropical deforestation and climate change. P. Moutinho y S. Schwartzman (dirs.), 13–21. Belém, Pará, Brasil, Amazon Institute for Environmental Research.
- IPCC. 2000. Orientación sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Hayama, Japón, IPCC/OECD/IEA/IGES.
- IPCC. 2003. Orientación sobre las buenas prácticas para el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Hayama, Japón, IPCC/IGES.
- IPCC. 2006. Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Vol. 4. Agricultura, silvicultura y otro uso de la tierra. Japón, IGES.
- IPCC. 2007. Cuarto Informe de Evaluación de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. Cambridge, RU, y Nueva York, Cambridge University Press.
- ONU-REDD. 2013. Sistemas Nacionales de Monitoreo de los Bosques: monitoreo y medición, reporte y verificación (M&MRV) en el contexto de las actividades de REDD+. Roma, FAO.
- ONU-REDD. 2014. Enfoques emergentes para los niveles de referencia de emisiones forestales y/o un nivel de referencia forestal para REDD+. Roma, FAO.
- ONU-REDD. 2015. Consideraciones técnicas para la elaboración de niveles de referencia de emisiones y/o un nivel de referencia forestal para REDD+ en el ámbito de la CMNUCC. Roma, FAO.
- ONU-REDD. 2016. Towards a common understanding of REDD+ under the CMNUCC: a UN-REDD programme document to foster a common approach of REDD+ implementation. UN-REDD Technical Resource Series 3. Roma, FAO.
- ONU-REDD. 2017a. Comparative analysis of the CMNUCC REDD+ related decisions and other multilateral and bilateral requirements to access results-based payments / results-based finance for REDD+ results-based actions. UN-REDD Technical Resource Series 5.
- ONU-REDD. 2017b. Towards a common understanding of REDD+ under the CMNUCC. UN-REDD Technical Resource Series 3.

Open Foris. Software de herramientas gratuitas y de libre acceso. Roma, FAO (disponible en <http://www.openforis.org>).

SEPAL. Sistema de acceso de datos de observación de la tierra, procesamiento y análisis para el monitoreo de la superficie terrestre. Roma, FAO (disponible en <https://sepal.io>).



[www.fao.org/forestry/es](http://www.fao.org/forestry/es)

