

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

SEDE JAÉN



**“MANEJO SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES COMO
ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO”**

TRABAJO MONOGRÁFICO

*PARTE COMPLEMENTARIA DE LA MODALIDAD “D”
EXAMEN DE HABILITACIÓN PROFESIONAL MEDIANTE
CURSO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL*

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

MARTHA MARLENY MESTANZA MIRANDA

JAÉN - PERÚ

2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL
SECCIÓN JAÉN



"Norte de la Universidad Peruana"
Fundada por Ley N° 14015 del 13 de Febrero de 1962
Bolívar N° 1342 – Plaza de Armas – Telfs. 431907 - 431080
JAÉN – PERÚ

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE MONOGRAFÍA

En la ciudad de Jaén, a los veinticuatro días del mes de Junio del año dos mil catorce, se reunieron en el Ambiente del Auditorio Auxiliar de la Universidad Nacional de Cajamarca-Sede Jaén, los integrantes del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 050-2014-FCA-UNC, de fecha 16 de Abril del 2014, con el objeto de evaluar la sustentación del trabajo monográfico titulado: **"MANEJO SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES COMO ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO "**, de la Bachiller en Ciencias Forestales doña **MARTHA MARLENY MESTANZA MIRANDA**, para optar el Título Profesional de INGENIERO FORESTAL.

A las quince horas y seis minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto, invitando a la sustentante a exponer su trabajo monográfico y luego de concluida la exposición, se procedió a la formulación de las preguntas. Concluido el acto de sustentación el jurado procedió a deliberar para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la APROBACIÓN por UNANIMIDAD con el calificativo de trece (13). Por lo tanto, la graduando queda expedita para que inicie los trámites para que se le expida el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

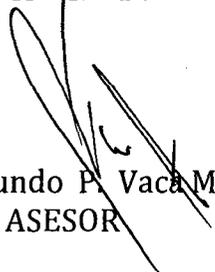
A las dieciséis horas y treinta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Jaén, 24 de Junio de 2014


Ing. M. Sc. Germán Pérez Hurtado
PRESIDENTE


Ing. Leiver Flores Flores
SECRETARIO


Ing. Sigilberto Pastor Ordinola
VOCAL


Ing. M. Sc. Segundo P. Vaca Marquina
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios por iluminarme, ser mi guía y darme fuerzas, para poder enfrentar los diversos obstáculos de la vida.

A mis padres: Marleny Miranda y José Mestanza y demás familiares, en especial a mi tía Luisa Aurora por brindarme todo su apoyo e impartir consejos que con ello me incentivaron a culminar con éxito mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi profundo agradecimiento a todos los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca – Sede Jaén, quienes contribuyeron en mi formación y que aún continúan impartiendo sus enseñanzas.

Al Ing. Segundo Vaca Marquina, por asesorar el presente trabajo monográfico y haber impartido valiosos consejos que me ayudaron para desarrollar la presente monografía.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: LOS BOSQUES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	10
1.1. Relación de los bosques y el cambio climático	10
1.2. Importancia de los bosques	11
1.3. Importancia de los bosques para el cambio climático	13
1.4. Cambio climático	15
1.5. Función de los bosques en el cambio climático	16
1.6. Rol de los bosques para hacer frente al cambio climático	17
CAPÍTULO II: MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE	21
2.1. Antecedentes del manejo forestal	21
2.2. Concepto de manejo forestal sostenible	24
2.3. Importancia de manejar el bosque	25
2.4. Manejo sostenible de los bosques	26
2.5. Implementación del manejo forestal	28
CAPÍTULO III: EL PAPEL DEL SECTOR FORESTAL EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO	32
3.1. El sector forestal y el cambio climático	32
3.2. Plantaciones forestales	33
3.3. Perú: País con potencial para la mitigación en el sector forestal	38

3.4. Bosques y REDD+	39
3.5. Servicios de los ecosistemas boscosos	45
CAPÍTULO IV: MANERAS DE CONSERVAR LOS BOSQUES PARA AYUDAR AL CAMBIO CLIMÁTICO	46
4.1. Almacenamiento de Carbono	46
4.2. Resiliencia	48
4.3. Adaptación	49
4.4. Captura de Carbono	51
CONCLUSIONES Y APORTES	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXO	

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Bienes y servicios de ecosistemas forestales	14
Cuadro 2. Ejemplos de medidas de mitigación y adaptación en el sector forestal	28

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución y flujo de carbono en un ecosistema terrestre	18

RESUMEN

El manejo sostenible de los bosques como estrategia de mitigación del cambio climático, tiene como problema principal la deforestación, que es causada por la agricultura migratoria, ganadería, apertura de trochas, carreteras o vías de penetración, y la minería ilegal. El Perú es el segundo país en superficie de bosques tropicales en América Latina, después de Brasil, y el cuarto a nivel mundial; además es reconocido como un país con bajas tasas de deforestación; sin embargo, las amenazas de deforestación y degradación forestal se están extendiendo rápidamente en los últimos años, en parte, como consecuencia de un crecimiento económico rápido. Los cambios en el uso del suelo y las prácticas en el sector forestal son la principal causa de las emisiones de gases de efecto invernadero en el país. Si bien, el gobierno, apoyado por la sociedad civil, están promoviendo e implementando acciones a nivel nacional, regional y local para recuperar y conservar los ecosistemas forestales, estas acciones aún requieren de mayor soporte técnico y financiero para alcanzar las metas deseadas; en especial, considerando que se espera que la actual tasa de deforestación se incremente en las próximas décadas, dados los planes de inversión y la presión de actividades ilícitas que implican deforestación y degradación de bosques.

Palabras clave: Manejo sostenible, bosques, estrategia, cambio climático.

ABSTRACT

Sustainable forest management as a strategy for mitigating climate change, its main problem of deforestation, which is caused by shifting cultivation, livestock, open trails, roads, access roads, and illegal mining. Peru is the second country in tropical forest area in Latin America after Brazil and the fourth worldwide; it is also recognized as a country with low rates of deforestation; however, threats of deforestation and forest degradation are spreading rapidly in recent years, partly as a result of rapid economic growth. Changes in land use and forestry practices are the main cause of emissions of greenhouse gases in the country. Although, the government, supported by civil society, are promoting and implementing actions at national, regional and local level to restore and conserve forest ecosystems, these actions still require increased technical and financial support to achieve the desired goals; especially considering it is expected that the current rate of deforestation will increase in the coming decades, given the investment plans and the pressure of illegal activities involving deforestation and forest degradation.

Words key: Manage sustainable, forests, strategy, climatic change.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático y los bosques están íntimamente ligados, tal es el caso que los cambios producidos en el clima, están afectando a los bosques debido a las temperaturas medias anuales que se van elevando, a la modificación de las pautas pluviales y a la presencia cada vez más frecuente de fenómenos climáticos extremos. Al mismo tiempo, los bosques y la madera que producen, atrapan y almacenan bióxido de carbono, con lo cual contribuyen considerablemente a mitigar el cambio climático (FAO, 2006).

Los bosques actúan como filtros, quienes ayudan a eliminar los gases que provocan el efecto invernadero, aunque la tala masiva de árboles, puede acelerar dicha transformación en el clima (Ibáñez, 2011).

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático, estima que el 17,4% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provienen del sector forestal, en gran parte debido a la deforestación, y los bosques tienen un potencial considerable para el secuestro de carbono. La pérdida de bosques y selvas provocan una mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, al eliminarse la capacidad natural del suelo para evitar inundaciones, deslaves y los mayores impactos por sequías. El cambio climático puede implicar una seria amenaza para el ser humano y para los ecosistemas. El Perú muestra una gran vulnerabilidad ante variaciones climáticas drásticas, siendo evidencia de ello las pérdidas económicas que implicaron fenómenos como El Niño.

El manejo sostenible de los bosques, así como la conservación y restauración de los ecosistemas forestales son fundamentales para la lucha contra el cambio climático. Para el desarrollo de la presente monografía se tuvieron en cuenta los objetivos siguientes:

- Conocer la importancia del manejo sostenible de los bosques en lucha por mitigar el cambio climático.
- Conocer las funciones que desempeñan los bosques como ecosistema dentro de los biomas y como estrategia de conservación ante el cambio climático.

CAPÍTULO I:

LOS BOSQUES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Cuando se habla de bosques y cambio climático se asocia a una alternativa de mitigación del cambio climático.

El bosque juega un papel único en el cambio climático, pues funciona como reservorio, mientras se mantenga en pie se estima que el 45% del carbono terrestre está almacenado en los bosques del planeta y por el contrario, debido a la deforestación causada principalmente por la acción humana, se convierte en un emisor que representa cerca del 20% de las emisiones globales, siendo la tercera mayor fuente después de la energía y la industria (ONF ANDINA, 2013).

1.1. Relación de los bosques y el cambio climático

Los bosques y la biodiversidad juegan roles importantes en el desarrollo de las actividades económicas y proveen importantes recursos para los medios de vida de un importante número de personas en nuestro país. Ellos proveen servicios ambientales y ecológicos, como: Regulación climática, protección de riesgos, conservación y regulación de los ciclos de agua, protección de cuencas y control de la erosión, fijación de carbono, son el hábitat de vida silvestre y diversidad biológica, y también proveen otros bienes en forma de alimentos y suplementos nutricionales, productos medicinales, combustibles como la leña y materiales de construcción, entre los más importantes (ENBCC, 2009).

Los bosques también cumplen un importante papel en moderar los impactos climáticos reduciendo la exposición de los riesgos climáticos extremos, tales como el excesivo calor, sequía e inundaciones (ENBCC, 2009).

Los bosques juegan un papel muy importante en una estrategia sobre el cambio climático y son el punto de ingreso a las estrategias de adaptación a este fenómeno. La gestión forestal, con un enfoque ecosistémico e integral, es fundamental para afrontar el cambio climático, ya que éste y los bosques están íntimamente ligados (ENBCC, 2009).

1.2. Importancia de los bosques

Los bosques y las áreas naturales cumplen una función muy importante en el mantenimiento de los procesos naturales. Los bosques son uno de los depósitos de carbono más grandes, y como tales ayudan a mantener el ciclo del carbono y otros procesos naturales en funcionamiento y ayudan a atenuar el cambio climático. Los bosques pueden ser también una de las mayores fuentes de emisiones de CO₂. Como las plantas también extraen CO₂ de la atmósfera, este doble rol hace que los bosques sean aún más importantes. Los estudios científicos señalan que entre el 12 y el 17% de todo el CO₂ que se libera en la atmósfera a raíz de las actividades humanas provienen de la destrucción de los bosques (Stone *et al.* 2010).

Los bosques tienen un papel muy importante en el equilibrio a nivel mundial. i. Es la fuente de oxígeno y sin oxígeno, no podemos vivir, ii. La preservación de los bosques es necesaria por sus valores sociales y espirituales, incluyendo el hábitat tradicional de indígenas y moradores de los bosques de las comunidades locales. El modelo económico agro exportador es el principal causante de la destrucción de los bosques. Pero también el avance de la urbanización, la industrialización creciente, el crecimiento de la agricultura extensiva e industrializada, el consumo de madera para las construcciones, para hacer el papel, etc. (Dellsperger *et al.* 2003).

La necesidad de conservación de los bosques se considera como una prioridad en la agenda política de muchos países. A pesar de esto siguen sometidos a presiones extremas y contrarias: por una parte proporcionan alimento a grandes grupos de personas y tierra agrícola para los pobres de zonas rurales y por otra se ejercen presiones internas y externas sobre grandes zonas de bosques tropicales con el fin de conservarlos (UNFCC, 2010).

Los recursos naturales han sido aprovechados desde la aparición del hombre sobre la faz de la tierra. Al inventar el fuego, se comenzó a usar ramas y troncos para cocinar o calentarse. Más adelante se usó la madera y la piedra para construir sus herramientas y sus cosas de una importancia incalculable, garantizando la existencia de los seres vivos sobre la tierra. Se

presentan las principales funciones de los bosques como (Dellsperger *et al.* 2003):

- 1) Cuando llueve, gran parte del agua que cae en el bosque se queda en el suelo por algún tiempo. Eso favorece a las plantas y a los animales que ahí viven. Como el suelo del bosque está cubierto por muchas hojas y restos de plantas, el agua de las lluvias pasa a través de esta cubierta, luego se filtra como si pasara por una fina coladera, hasta llegar a depósitos subterráneos; esta misma agua es la que la gente saca de los pozos y, así, la aprovecha de diferentes formas de uso.
- 2) En el bosque hay muchos árboles, que producen gran cantidad de oxígeno. Al tomar el bióxido de carbono y el agua para realizar este trabajo, los árboles, como todas las plantas verdes producen oxígeno; posteriormente, las mismas plantas, los animales y nosotros tomamos el oxígeno para respirar y desechamos bióxido de carbono.
- 3) Los árboles del bosque protegen a la tierra de la erosión; sin árboles, los suelos son arrastrados por las aguas de lluvia y viento, pudiendo quedar grandes zanjas y rocas.
- 4) Los árboles evitan la erosión, la caída de las hojas mantienen la materia orgánica de los suelos, esta hojarasca actúa como esponja, absorbiendo el agua de lluvia y evitan el contacto directo de la lluvia con el suelo. La tierra arrastrada se depositan en el fondo de los ríos, lagos y lagunas, que es a donde llega el agua de lluvia sin la esponja de hojarasca, lo que provocaría muchos males para todos los seres vivos que habitan los ecosistemas.
- 5) Los bosques mitigan y evitan las inundaciones.
- 6) Se atribuye que donde hay bosques existen lluvias con más frecuencia comparada con áreas sin bosques.
- 7) Los bosques evitan la sequía de ríos y arroyos, si tálamos cerca a los arroyos, estos se secan debido al calentamiento del suelo.
- 8) Los árboles también tienen que ver con el clima. El follaje de los árboles retiene la humedad del medio ambiente. Por eso, el bosque está siempre fresco. Si se talan muchos árboles, el sol calentará demasiado el suelo y el clima será seco y caluroso, similar a los desiertos.

- 9) Regulan la temperatura con la liberación de oxígeno, en zonas montañosas está fresco y donde no hay bosques existe más calor.
- 10) La caída de hojas y la caída de los árboles muertos, aportan cantidades de materia orgánica a los suelos.
- 11) Son fuente de alimento para millones de microorganismos que habitan los suelos, responsables de desintegrar las hojas y ramas de los árboles que caen al suelo, de donde toman sus alimentos.
- 12) Proporcionan casa y comida a muchos animales mayores, como tigres, venados, conejos, mapaches, ardillas, aves, etc.
- 13) Proporcionan una alta biodiversidad, mantienen un equilibrio natural, protegen de plagas, enfermedades y deficiencias nutricionales.
- 14) Proporcionan diversos alimentos para el ser humano en forma natural sin cultivarlos.
- 15) Son fuentes de leña, carbón y madera para la fabricación de muebles, casas, sombreros, papel y hasta dinero provenientes de la venta de los recursos provenientes del bosque.

1.3. Importancia de los bosques para el cambio climático

Los bosques mitigan el cambio climático, ecológicamente son íntegros, almacenan y purifican el agua, pueden mitigar los efectos de los desastres naturales como sequías e inundaciones, contribuyen a retener carbono y regular el clima, brindan alimentos y generan lluvias y producen una amplia gama de bienes que tienen fines medicinales, culturales y espirituales. El buen estado de los bosques y la provisión de los diferentes servicios que brindan los ecosistemas forestales dependen de la existencia tanto de una diversidad de especies como de la diversidad genética dentro de cada especie y de la diversidad de tipos de bosques. Los ecosistemas forestales son importantes fuentes de retención de carbono, su pérdida tiene consecuencias severas en términos del cambio climático, representan aproximadamente el 50% del carbono orgánico total que se encuentra sobre la superficie terrestre y se calcula que la deforestación y la degradación forestal son responsables de un 20% del volumen anual de emisiones de gases de efecto invernadero (SCDB, 2008).

Los bosques degradados y fragmentados son menos capaces de soportar cambios bruscos de temperatura y patrones de precipitación. El cambio climático tiene impactos negativos para las comunidades humanas, que van desde inseguridad alimentaria, agua y leña, hasta desastres relacionados con el clima, más frecuentes y severos (EEM, 2005).

Cuadro 1. Bienes y servicios de ecosistemas forestales

<p>Servicios de abastecimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentos, fibras y combustibles • Recursos genéticos • Sustancias bioquímicas • Agua dulce 	<p>Servicios culturales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valores espirituales y religiosos • Sistema de conocimientos • Educación e inspiración • Recreación y valor estético
<p>Servicios de regulación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a invasiones • Herbivoría • Polinización • Dispersión de semillas • Regulación del clima • Regulación de plagas • Regulación de enfermedades • Protección contra riesgos naturales • Control de la erosión • Purificación del agua 	<p>Servicios de sustento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción primaria • Provisión de hábitats • Circulación de nutrientes • Formación y retención de suelos • Producción de oxígeno atmosférico • Circulación del agua

Fuente: EEM (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio) 2005

Los bosques pueden servir, tanto como fuentes de emisión, como de sumideros de carbono. Tienen una función indispensable a través de la fotosíntesis, absorbiendo CO₂ y liberando O₂. El CO₂ capturado lo convierte a carbono (biomasa), que es el elemento constituyente de la vida presente en todas las formas orgánicas como leña y en el suelo. La descomposición y la muerte de los árboles y plantas liberan el carbono de regreso a la atmósfera (MINAM, s.f).

Los bosques juegan un papel importante en el ciclo natural del carbono en el mundo, ya que capturan el carbono atmosférico mediante el proceso de la fotosíntesis, convirtiendo la energía en biomasa forestal y emitiendo el

carbono, otra vez a la atmósfera durante la respiración y descomposición de plantas. Este intercambio de carbono entre los bosques y la atmósfera es influido por disturbios naturales y causados por los hombres. Esta interacción entre el bosque y la atmósfera lleva a la opinión que el control de las prácticas de cambiar el uso de tierra, que también afecta a los bosques puede disminuir de cierto modo el aumento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera, y también que algunas actividades de ordenación forestal pueden reducir eficazmente la velocidad de acumulación de CO₂ en la atmósfera (Jandl, 2003).

Los bosques ofrecen bienes de consumo, regulan el clima a nivel local y global, amortiguan eventos climáticos, regulan el ciclo hidrológico, protegen las cuencas hidrográficas y su vegetación, los cuerpos de agua y los suelos, y garantizan un maravilloso almacén de información genética (Campos *et al.* 2002).

1.4. Cambio climático

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC) definió el cambio climático como una modificación en el estado del clima, que mediante el uso de pruebas estadísticas puede ser identificada por los cambios en la media y/o la variabilidad de sus propiedades y que persiste durante un periodo prolongado, típicamente décadas o más. Este cambio puede deberse a procesos internos naturales, a fuerzas externas o a cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra (Herrán, 2012).

Por su parte la CMNUCC se refiere a este fenómeno como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante periodos de tiempo comparable (Herrán, 2012).

Posición del país ante el cambio climático

Perú es otro país que los últimos años ha incrementado su nivel de emisiones de CO₂ producto de las distintas actividades que se realizan. El

Perú ha basado su estrategia para hacer frente al cambio climático en tres componentes:

- 1) La gestión de la diversidad
- 2) La gestión del riesgo
- 3) El desarrollo de las capacidades para generar tecnología e información necesaria para hacer frente a los problemas futuros.

En este marco el Perú busca generar medidas de adaptación y mejorar la competitividad del país sin comprometer el medio ambiente y el desarrollo sostenible. Dentro de la Estrategia Nacional de Cambio Climático el país ha priorizado los siguientes objetivos estratégicos:

- (1) Reducir los impactos del cambio climático, mediante la identificación de los sectores y zonas más vulnerables,
- (2) Controlar las emisiones de GEI mediante programas que fomenten el desarrollo de energías renovables y eficiencia energética.

El Perú debe reforzar los sistemas de observación del clima propiciando la integración con redes mundiales, elaborar una agenda de investigación como herramienta para encarar propuestas de desarrollo, fomentar la innovación tecnológica, evaluar la vulnerabilidad actual y futura y proponer medidas de adaptación articuladas a la gestión del desarrollo. El punto de partida de esta estrategia es el reconocimiento y estudio de las principales vulnerabilidades mediante estudios científicos y modelos de cambio climático. El siguiente paso es el de monitoreo e información mediante el diagnóstico de la oferta y demanda de información climática e inventario de indicadores climáticos. A partir de ello se deben llevar a cabo proyectos enfocados en los tres ejes ya mencionados (Aliaga & Villegas, 2009)

1.5. Función de los bosques en el cambio climático

Los bosques desempeñan y al mismo tiempo poseen las siguientes funciones y características, frente al cambio climático (FAO, 2006):

- Contribuyen a casi un 20 % de las emisiones de carbono mundial, cuando han sido desbrozados o explotados en exceso, debido a que la materia seca de los árboles está compuesta de carbono en un 50 %, y una vez cortados, ese carbono que almacenan, regresa a la atmósfera, en más o menos tiempo, según también el destino de los productos forestales, que

desde este punto de vista resultan clave en su transformación y uso. Según cifras de la FAO, todos los años se pierden unos 12 millones de hectáreas de bosques en todo el mundo, la mayor parte en las zonas tropicales.

- Reaccionan sensiblemente a los cambios del clima.
- Producen biomasa para generar energía.
- Poseen el potencial de absorber hasta el 15% de las emisiones mundiales de carbono, prevista para la primera mitad de este siglo en su biomasa, suelos y productos.

1.6. Rol de los bosques, para hacer frente al cambio climático

Los bosques desempeñan un rol crucial en la mitigación del cambio climático. Éstos, tan sólo en su cobertura vegetal, almacenan 300 mil millones de toneladas de bióxido de carbono (CO₂), lo que equivale a casi 40 veces las emisiones anuales de este gas, producidas por la quema de combustibles fósiles, como el carbón y el petróleo. Cuando un bosque es destruido, el carbono almacenado se libera a la atmósfera mediante la descomposición o la combustión de los residuos vegetales (Greenpeace, 2012).

Los bosques brindan otros servicios:

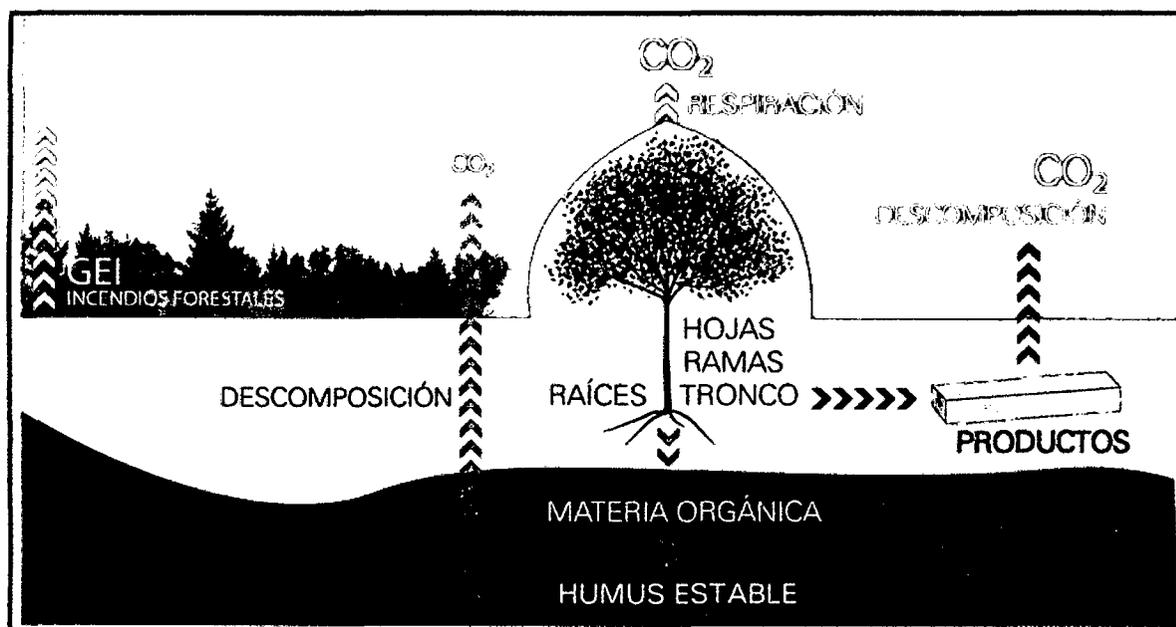
- Cumplen un papel importante en la regulación hídrica.
- Mantienen la diversidad biológica, que es hábitat de diversas especies.
- Ayudan a mantener la conectividad de especies.
- Mantiene la diversidad cultural de pueblos indígenas.
- Proveen de bienes tales como la madera, frutos, resinas, cortezas, medicina, etc.
- Mantenimiento de paisajes.

Es fundamental entender que el efecto sumidero de CO₂ de los bosques es una razón más para reforestar. Los bosques procesan CO₂ de forma positiva mientras están en crecimiento, pero no cuando son adultos. De hecho un bosque envejecido puede emitir más CO₂ por su respiración y la pudrición de su biomasa del que utiliza para la fotosíntesis. Como ejemplo se puede citar la Amazonía, que es un enorme depósito de carbono a proteger, pero cuya

Actividad tiene un balance neto prácticamente nulo: las emisiones y las capturas son prácticamente iguales (Greenpeace, 2012).

La madera mantiene almacenado en forma de carbono todo el CO₂ que es capaz de procesar hasta que los procesos de combustión o putrefacción, lo liberan de nuevo a la atmósfera (FCPF, 2013).

Fig. 1: Distribución y flujo de carbono en un ecosistema terrestre



Fuente: FEMP (Federación Española de Municipios y Provincias) 2011

La ventaja de gestionar los bosques como sumideros de carbono, debiendo acometer para ello las siguientes acciones (FCPF, 2013):

Incrementar el ritmo de repoblación, muy bajo en las últimas décadas.

- ✓ Aplicar las técnicas silvícolas adecuadas en los bosques existentes, medida que además mejorará el resto de las funciones de éstos.
- ✓ Procurar usos de larga duración a la madera.

La capacidad de los bosques para actuar como sumideros de carbono depende de muchos factores, entre los que se encuentran las características propias de la vegetación, del clima y del tipo de suelo en el que se encuentra, así como de las particularidades de la gestión aplicada.

Desde el punto de vista de la contribución de los bosques a la lucha contra el cambio climático es necesario tomar en consideración aquellos aspectos que

tengan influencia en la capacidad de fijación y almacenamiento de carbono, tales como:

- **Especies**

En función de las características generales del área que se esté gestionando habrá especies o grupos de especies más adaptadas a la misma, con mayor potencialidad de crecimiento o resistencia a los daños y que generen unos productos de mejor calidad. Cada especie forestal tendrá una determinada capacidad de fijación y almacenamiento de carbono para una misma área.

En los bosques dominados por una o pocas especies principales o mayoritarias cobran gran importancia las especies acompañantes por motivos de diversidad, resistencia y capacidad de recuperación de los ecosistemas (FEMP, 2011).

- **Turno de corta**

Equivale al número de años que transcurren entre la repoblación y/o regeneración de una masa forestal que va a ser gestionada mediante cortas intermedias y el momento de la corta final, a la que sucede un nuevo ciclo.

El turno determina durante cuánto tiempo se mantiene el carbono secuestrado en la vegetación viva: los turnos elevados indican permanencias largas de carbono en el bosque mientras que los turnos cortos señalan una retirada más continua de carbono de la masa forestal en forma de productos. El concepto de turno desaparece en los bosques que se gestionan bajo sistemas de cubierta continua, en los que nunca llega a producirse una corta final (FEMP, 2011).

- **Tipo y cantidad de producto**

Los tipos de producto que se pueden obtener de un bosque dependen fundamentalmente de las especies, la calidad de estación y la silvicultura aplicada. En términos de almacenamiento de carbono interesa elegir para cada especie las técnicas silvícolas que den lugar a productos de mayor vida útil mientras que, desde el punto de vista de la reducción de emisiones de GEI, es necesario considerar la producción de materias

primas que permitan la sustitución de otros materiales con mayor huella de carbono.

Las distintas técnicas silvícolas permiten, bajo unas mismas condiciones, una mayor o menor producción total de productos. Una silvicultura más dinámica, que permita que los bosques se encuentren permanentemente entre los umbrales óptimos de crecimiento, y técnicas que reduzcan los daños al suelo, contribuye a una mayor producción (FEMP, 2011).

- ***Estructura y densidad de la masa***

La gestión de masas forestales con estructura regular, es decir, con árboles de edades similares, implica la realización de cortas finales al concluir el turno (extracción de todo el arbolado en un periodo corto de tiempo) y la consiguiente regeneración y comienzo de un nuevo ciclo.

Un bosque tiene estructura irregular cuando está compuesto por la mezcla de ejemplares arbóreos de edades diversas. Las características del bosque permanecen más o menos estables a lo largo del tiempo ya que no se producen cortas finales, sino que periódicamente se extrae el crecimiento de la masa.

La estructura de la masa elegida tendrá consecuencias a corto o medio plazo en la cantidad de carbono almacenado. Por otra parte, la densidad de árboles en el bosque también condiciona el tipo y cantidad de producto y en consecuencia la capacidad de mitigación. Masas con densidades superiores o inferiores a los umbrales óptimos determinan, por lo general, productos con menor vida útil (FEMP, 2011).

CAPÍTULO II:

MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE

2.1. Antecedentes del manejo forestal

Una de las primeras iniciativas de extracción planificada ocurrió en 1970 en el Bosque Nacional Alexander Von Humboldt, Amazonia central (departamentos de Ucayali y Huánuco), por la Empresa de Propiedad Social Iparía y el Proyecto PNUD/FAO/PER/71/551 “Demostración de Manejo y Utilización Integral de Bosques Tropicales”. Mediante esta iniciativa se desarrollaron los primeros planes de manejo y se validaron técnicas para la construcción de caminos y puentes para las actividades de extracción de madera en condiciones de selva baja (por debajo de los 500 msnm) (Melgarejo *et al.* 2004).

Otro proyecto de envergadura fue PNUD/FAO/PER/78/003 “Mejoramiento de los sistemas de extracción y transformación forestal”, que tuvo mayor impacto en la capacitación del recurso humano dedicado a la actividad; este proyecto elaboró materiales divulgativos sobre costos, equipos, métodos de transporte, etc. También vale mencionar el Centro Piloto de Investigación Forestal de Jenaro Herrera, establecido en el departamento de Loreto a mediados de la década de 1970 con apoyo de la cooperación del Gobierno Suizo, que fue la primera iniciativa para la formación de técnicos forestales y para la investigación forestal en selva baja (Melgarejo *et al.* 2004).

En la década de 1980 el proyecto INFOR-JICA “Regeneración de Bosques” desarrolló en el Bosque Nacional A. Von Humboldt una serie de experimentos en regeneración natural y artificial con 16 especies comerciales maderables.

En el caso de la regeneración natural, los parámetros experimentales incluían diferencias en cobertura, iluminación, etc., mientras que los experimentos en regeneración artificial estaban dirigidos a determinar anchos de faja de enriquecimiento ideales para cada especie y respuesta a campo abierto en plantaciones demostrativas homogéneas.

Posteriormente, con apoyo financiero de la ITTO, se desarrolló entre 1992 y 1997 el Proyecto ITTO PD 95/90 (F) "Manejo Forestal del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt" (Melgarejo *et al.* 2004).

Se elaboró un plan modelo de manejo forestal sobre una superficie de 138,800 ha, el cual comprendía estrategias para reducir el impacto del aprovechamiento maderero, medidas para la prevención de daños, acciones de supervisión y control de las actividades de aprovechamiento, prescripciones de manejo silvicultural de las especies y especificaciones para las intervenciones silviculturales (principalmente aclareos, instalación y mantenimiento de plantaciones de enriquecimiento) (Melgarejo *et al.* 2004).

El proyecto se encargó de la construcción de carreteras forestales y del inventario de las parcelas de corta al 100 % y luego subastaba cada parcela. Para las labores silviculturales se establecieron viveros y plantaciones de enriquecimiento en viales de extracción y parcelas permanentes de monitoreo (Melgarejo *et al.* 2004).

Factores que han contribuido a la implementación del manejo forestal

En el marco de la ley forestal N° 21147 del año 1975, los bosques amazónicos del país fueron objeto de una extensa actividad extractiva en las áreas más accesibles, sin prácticamente ningún control efectivo: "extracción migratoria" (Smith *et al.* 2003, 2006).

Después de 25 años, la nueva ley forestal N° 27308 marca un fuerte cambio para el sector, al introducir una variedad de conceptos que contribuyen al desarrollo forestal sostenible. Hidalgo, 2003 menciona los siguientes:

- ✓ Se establecen distintas categorías de ordenamiento del patrimonio forestal de la nación; en los llamados bosques de producción permanente se definen áreas para la producción forestal "preferentemente de madera".
- ✓ Toda forma de aprovechamiento forestal y de fauna silvestre con fines comerciales o industriales debe contar con planes de manejo debidamente refrendados por la autoridad competente. Para las

concesiones forestales con fines maderables, en agosto del 2003 se aprobaron nuevos términos de referencia y lineamientos para la elaboración del plan general de manejo forestal y plan operativo anual (Resolución Jefatural N° 109-2003-INRENA).

Esta resolución permite que tanto el concesionario como el profesional forestal puedan adaptar sus experiencias y facilita la implementación del manejo forestal.

- ✓ El acceso a las concesiones forestales con fines maderables es a través de subastas públicas para las concesiones de 10 000 ha a 40 000 ha, y de concurso público para las concesiones de 5 000 ha a 10 000 ha.
- ✓ Se contemplan dos tipos de incentivos para el manejo forestal sostenible que permiten a los titulares de las concesiones beneficiarse con una reducción porcentual del derecho de aprovechamiento que deben pagar al Estado. El primero contempla proyectos integrales que incluyan la transformación en plantas de procesamiento ubicadas en el ámbito regional de la concesión y la comercialización de productos forestales con valor agregado. El segundo caso se da cuando los concesionarios logran la certificación forestal voluntaria.
- ✓ Se establece un nuevo sistema de organización de las instituciones públicas a cargo de la gestión forestal, a fin de lograr mayor transparencia y limitar las posibilidades de corrupción. Se crea el Organismo Supervisor de los Recursos Forestales Maderables (OSINFOR), responsable de supervisar y controlar el cumplimiento de los contratos de concesión forestal con fines maderables.
- ✓ Se asigna un papel más importante y activo al sector privado en la supervisión y control; se crean comités de gestión de bosques y se otorga a los titulares de las concesiones una serie de facultades que antes correspondían a la autoridad forestal.
- ✓ Se crea el Fondo de Promoción del Desarrollo Forestal (FONDEBOSQUE), cuyo principal propósito es apoyar al subsector forestal en la viabilización de las concesiones forestales, el fortalecimiento de la posición estratégica del sector privado vis-a-vis alianzas de inversión y mercados, la promoción de la certificación forestal y, en general, el fomento forestal.

Se destacan los esfuerzos que han venido desarrollando ONG (como WWF/CEDEFOR, ProNaturaleza/CESVI, AIDER, SNV, DED, IBC), instituciones de investigación (CIFOR, IIAP y otros), el sector privado (CNF, ADEX, asociaciones de productores, asociaciones de concesionarios), centros de enseñanza (universidades como UNALM y UNAP), la Mesa Nacional de Diálogo y Concertación Forestal y el propio Estado (Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA) para apoyar el nuevo régimen forestal en la formulación de políticas y normas, la capacitación y la asistencia técnica para el manejo forestal en concesiones forestales y bosques de comunidades nativas y pequeños productores. Esto ha permitido que para inicios del 2006 existan ya más de 80 000 ha de bosques certificados por el FSC (Melgarejo *et al.* 2004).

2.2. Concepto de manejo forestal sostenible

“El manejo forestal sostenible” (MFS) tiende a asegurar que todos los bienes y servicios derivados de los bosques abastezcan las necesidades actuales de la población asegurando que la calidad y la cantidad de la contribución del recurso sean continuas para futuras generaciones. En su sentido más amplio, el manejo forestal abarca los aspectos administrativos, legales, técnicos, económicos, sociales y ambientales de la conservación y uso sostenible del bosque. Implica varios grados de intervención y participación de las partes interesadas que van desde la planificación conjunta hasta acciones que intentan salvaguardar y mantener los ecosistemas forestales y sus funciones y destinadas a favorecer a especies valoradas económica o socialmente para mejorar la producción de bienes y servicios (FAO, 2009).

El Manejo Forestal Sostenible corresponde a un proceso social en el que están involucrados una diversidad de actores. Cada uno de los actores tiene intereses, posiciones y necesidades y están tratando de hacer prevalecer sus intereses. Los intereses son expresiones humanas y no tendríamos por qué esconderlas o temerlas. Lo importante es cómo hacemos la gestión de los diversos intereses para lograr que el vector mayor sea dirigido en el sentido del bienestar general en tanto satisfaga intereses personales. Como no es posible satisfacer plenamente ambas direcciones lo que se trata es de

conseguir un equilibrio razonable para el bosque, la sociedad y los actores. Consecuentemente estamos hablando de un proceso de negociación. Esto es lo que se llama una solución de compromiso en la que los impactos negativos tratan de ser reducidos al máximo y eventualmente eliminados. Idealmente lo que buscamos son procesos de consenso pero hay que reconocer que esto no siempre es posible y ahí nos corresponde administrar los disensos (Arce, 2006).

El Manejo Forestal Sostenible (MFS) es un proceso económico que aplica una serie de tecnologías para aprovechar el bosque, garantizando la generación indefinida de bienes y servicios sin poner en riesgo su integridad y preservando la biodiversidad y el medio ambiente (Ríos *et al.* 2012).

La Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT), lo define como el proceso de manejar bosques para lograr objetivos claramente definidos con respecto a la producción de un flujo continuo de productos y servicios forestales deseados, sin reducir indebidamente sus valores inherentes ni su productividad futura y sin causar ningún efecto indeseable en el entorno físico y social (OIMT, 2009).

Oficialmente se define en el Perú (DS 014-2001- AG), como la Gerencia del bosque para la obtención de beneficios económicos y sociales en forma permanente, de modo tal que aseguren la sostenibilidad de las especies y de los ecosistemas objeto del manejo (Ríos *et al.* 2012).

2.3. Importancia de manejar el bosque

Una buena gestión de los bosques asegura la supervivencia de los ecosistemas forestales y mejora sus funciones medioambientales, socioculturales y económicas. También puede aumentar al máximo la contribución de los bosques a la mitigación del cambio climático, así como ayudar a los bosques y a las poblaciones que dependen de ellos a adaptarse a las nuevas condiciones originadas por el cambio climático (FAO, 2010).

Entre otras razones más se puede mencionar que el buen manejo de un bosque es importante porque:

- Se logra conocer anticipadamente el potencial del bosque y se pueden programar las ventas.
- Se asegura una continuidad en la producción.
- Hay una mayor productividad, los ingresos superan los costos y es más rentable.
- Se garantiza la conservación de la cubierta boscosa y el mantenimiento de la diversidad biológica.
- Los bosques manejados al mantener la cubierta contribuyen a contrarrestar los efectos del calentamiento global y el equilibrio climático a nivel local, regional y global.
- Mejoran las posibilidades de mercado porque permite acceder a sectores de consumidores ambientalmente sensibles.
- Se cumple con la ley y no están sujeta a penalidades.
- Posibilita acceder a mecanismos de financiamiento por pago de servicios ambientales.

2.4. Manejo sostenible de los bosques

El manejo sostenible de bosques es una alternativa viable y efectiva, para detener el deterioro de estas zonas, además de ser la mejor opción para capturar carbono; además del establecimiento de áreas naturales protegidas o la reforestación (Bray *et al.* 2010).

En la medida que el aumento de la temperatura y el cambio en el régimen de lluvias provoca impactos en el bosque, como fragmentación de ecosistemas, desaparición, migración o reducción de especies de animales y plantas y degradación de especies forestales; el manejo sostenible de los bosques constituye una práctica que permite reducir o eliminar estos impactos negativos. De otro modo, las prácticas forestales de acceso abierto harían que estos impactos del cambio climático en el bosque se exacerbaran (Bray *et al.* 2010).

Las externalidades positivas que se generan debido a que el bosque es manejado de manera sostenible son: disminución de la fragmentación de los ecosistemas, disminución de la desaparición, migración o reducción de especies de animales y plantas y evita la degradación de especies forestales (Bray *et al.* 2010).

En las estrategias de lucha al cambio climático, los bosques juegan un papel fundamental ya que almacenan un estimado total de 638 Giga toneladas de carbono (1 Giga tonelada equivale a mil millones de toneladas) en su conjunto, mucho más de lo que actualmente se encuentra libre en la atmósfera (FCPF, 2013).

Sin embargo, el CO₂ está siendo liberado por la degradación y deforestación de los bosques a una tasa aproximada de 5.8 Gt anuales, por lo que los bosques están perdiendo su rol de sumidero de carbono. Por el contrario, si estos bosques fueran manejados sosteniblemente para conservar su masa forestal podrían capturar y almacenar carbono a una tasa anual de 2.4 Gt revirtiendo esta tendencia negativa (FCPF, 2013).

Los bosques manejados de forma sostenible para la producción maderable y no maderable capturan más carbono que otras opciones porque:

- Simultáneamente se conserva y enriquece la cobertura forestal manteniendo los almacenes de carbono.
- Si el manejo sostenible se expande a bosques degradados, es posible generar nueva capacidad de captura y almacenamiento de carbono.
- Se maximiza la captura de carbono a través de un mejor manejo de las pirámides de edad de las poblaciones forestales.
- Se encapsula el carbono durante largos periodos de tiempo por el uso de la madera como materia prima para la fabricación de bienes o la recuperación de la cobertura forestal.
- Se generan incentivos económicos para que las comunidades locales conserven la cobertura forestal.
- Se combate de manera permanente a las plagas e incendios forestales.

2.5. Implementación del manejo forestal

Ley forestal y de fauna silvestre – Ley N° 29763- . Herramienta para la asignación de derechos a pequeños titulares del bosque y una opción para combatir la agricultura migratoria. A manera de introducción, podemos señalar que de acuerdo al documento “El cambio climático para los responsables de políticas forestales”, publicado por la Food and Agricultura Organization (FAO), dentro de las políticas forestales con impacto en la mitigación del cambio climático podemos considerar aquellas destinadas a la retención de carbono, tales como la forestación, reforestación y restauración forestal, asimismo debemos considerar aquellas que tienen por objetivo la conservación de reservas forestales, como la promoción del ordenamiento de los bosques, la promoción de las actividades de impacto reducido, manejo de fuegos, plagas, entre otros. En lo que respecta a adaptación, tenemos entre otras medidas la prevención de la fragmentación del paisaje y la mejora de los corredores de biodiversidad, el fortalecimiento de las capacidades de las organizaciones comunitarias para mejorar la gobernanza, diversificación de productos, entre otros (Felandro & Pierre, 2012).

El documento señala otras opciones, las cuales se reflejan mucho más didácticamente en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Ejemplos de medidas de mitigación y adaptación en el sector forestal

Opciones de mitigación	Opciones de adaptación
Retención de carbono mediante aumentos en los bosques, árboles y la mejora de existencias de carbono: 1.1. Forestación, reforestación y restauración forestal. 1.2. Aumento de la cubierta forestal en los sistemas de explotación agrícola (agrosilvicultura), los paisajes rurales y las ciudades. 1.3. Incremento de las existencias de	Reducción de la vulnerabilidad y fortalecimiento de la capacidad de adaptación de los árboles y los bosques especialmente en los ecosistemas forestales frágiles: 1.1. Ordenación de la biodiversidad forestal. - Escoger las procedencias más adecuadas y promover las especies adaptables. - Proteger las formaciones forestales maduras. - Proteger grupos funcionales y especies clave.

<p>carbono y la capacidad de absorción por medio de prácticas silvícolas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empleo de técnicas silvícolas para aumentar la productividad de los bosques y las existencias de carbono. - Aumentar el contenido de carbono del suelo. - Conservación de reservas forestales de carbono mediante la reducción de la deforestación y degradación de los bosques. <p>2.1. Tratamiento de los impulsos de la deforestación.</p> <p>2.2. Promoción de la ordenación sostenible de los bosques y la tierra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementación de explotación maderera de impacto reducido. <p>2.3. Conservación eficaz de áreas forestales protegidas.</p> <p>2.4. Manejo integral del fuego en los bosques y en las tierras adyacentes no forestales.</p> <p>2.5. Control de plagas y enfermedades.</p> <p>Sustitución usando productos madereros</p> <p>3.1. Sustitución de acero, hormigón, aluminio y plásticos de forma sostenible con productos madereros aprovechados legalmente.</p> <p>3.2. Uso de bioenergía basada en la madera producida de manera sostenible para sustituir a los combustibles fósiles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger los refugios climáticos y especies más amenazadas fuera de su hábitat. - Evitar la fragmentación del paisaje y mejorar los corredores de biodiversidad. <p>1.2. Mantenimiento de la salud y vitalidad forestal para reducir la vulnerabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control de plagas y enfermedades. <p>1.3. Mejora del control y la extinción de incendios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control integrado de incendios en bosques y en tierras adyacentes no forestales. <p>1.4. Adaptación de prácticas de ordenación forestal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minimizar los riesgos de las alteraciones forestales derivadas de la subida del nivel del mar y eventos extremos (por ejemplo, arbolado volteado por el viento, erosión, desprendimiento de tierras, etc.) - Selección de especies, preparación del suelo, plantación, mezcla, cuidados culturales, operaciones de aclareo, etc. - Reducción de la vulnerabilidad y fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las comunidades que dependen de los bosques. <p>2.1. Refuerzo de los mecanismos locales de supervivencia.</p> <p>2.2. Fortalecimiento de las capacidades de las organizaciones comunitarias para mejorar la gobernanza.</p> <p>2.3. Diversificación de los productos relacionados con los bosques y las oportunidades de empleo.</p>
---	---

Fuente: ONU 2012.

Bajo las políticas forestales con impacto en el cambio y mitigación del cambio climático así como de acuerdo a los elementos de evaluación de políticas, consideramos importante evaluar algunos aspectos de la Ley N° 29763, Ley forestal y de fauna silvestre, la cual trae consigo una serie de reformas que significan una serie de retos para el país, y muchas de ellas de implementarse, aportarían a los esfuerzos de mitigación y adaptación al cambio climático. Al respecto, este tipo de políticas requiere primero mejorar y fortalecer el marco institucional y la capacidad de los actores públicos encargados de llevar a cabo estas reformas. Más aun considerando que actualmente las autoridades encargadas de implementar las políticas forestales se encuentran en una situación gravísima de falta de fondos y capacidades en el ejercicio de sus funciones forestales (Felandro & Pierre, 2012).

Es así que hemos escogido para efectos del presente análisis de política una de las medidas más relevantes en torno a la implementación de la Ley N° 29763. Nos referimos a aquella por la cual el Estado peruano buscará identificar aquellas áreas donde determinados usuarios de bosques vienen realizando actividades económicas (como es el caso del cafeto) que no se han encontrado comprendidas dentro de lo que comprendía el sector forestal. Identificando dichas actividades mediante un proceso acucioso, el Estado buscará formalizar y estabilizar la existencia de actividades agroforestales, de manejo de bosques remanentes o realización de actividades consuntivas que puedan ser soportadas por determinados ecosistemas. De esta forma se podrían destinar acciones de comando control hacia esas zonas, pero además (y sobre todo) se podrían canalizar incentivos referidos a la valorización de las áreas como parte de una política de cambio climático y bosques (Felandro & Pierre, 2012).

En ese sentido, la Ley Forestal y de Fauna Silvestre – Ley N° 29763, propone una serie de mejoras al modelo de ordenamiento y zonificación del patrimonio forestal, así como al sistema de concesiones y a la implementación de técnicas de manejo forestal adecuadas de acuerdo al impacto de la actividad e intensidad de inversión. Asimismo, dispone la

prohibición del cambio de uso de la tierra de aptitud forestal para fines agrarios (Felandro & Pierre, 2012).

A ello se añaden criterios y un marco regulador referido a la utilización de las tierras con capacidad de uso mayor para cultivo en limpio o cultivo permanente (áreas no forestales) que cuentan con cobertura vegetal; en esos casos, la norma exige: (i) La intervención del Ministerio del Ambiente (opinión previa favorable en caso de afectación de tierras públicas) o del gobierno regional (opinión previa favorable en caso de tierras privadas); (ii) Observancia de la zonificación ecológica y económica (tierras públicas) o la microzonificación (tierras privadas); y, (iii) Conservar por lo menos el 30% de la cobertura vegetal. Con ésta política se busca reducir los procesos de deforestación originados por actividades agrícolas durante los últimos años, las cuales han significado de acuerdo al Plan Estratégico Sectorial Multianual 2007 – 2011 del Ministerio de Agricultura una tasa anual de deforestación aproximada de 149 632 ha, producidas principalmente por la agricultura migratoria (conversión de uso de las tierras boscosas hacia fines agropecuarios, debido a la migración de los agricultores desde la sierra a la selva) que han venido afectando la Amazonía peruana (Felandro & Pierre, 2012).

CAPÍTULO III: PAPEL DEL SECTOR FORESTAL EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

3.1. El sector forestal y el cambio climático

El sector forestal puede reducir la cantidad de dióxido de carbono de la atmósfera y así ayudar a mitigar el cambio climático (FAO, 2006):

- Incrementando las reservas de carbono de los bosques, de los productos madereros.
- Produciendo productos madereros que puedan utilizarse para sustituir otros productos más perjudiciales desde el punto de vista del cambio climático.
- Protegiendo los bosques de la deforestación e impidiendo que se libere a la atmósfera el carbono almacenado en los árboles y en los suelos forestales.
- Incrementando nuevas superficies boscosas en las tierras agrícolas abandonadas o marginales, a través de una reforestación sostenible.

La mitigación y adaptación son las dos respuestas básicas ante el cambio climático. La mitigación trata de afrontar sus causas, mientras que la adaptación trata de reducir sus impactos. En el sector forestal (FAO, 2013):

- Las estrategias de mitigación incluyen la reducción de emisiones derivadas de la deforestación; la reducción de emisiones derivadas de la degradación de los bosques; la mejora de la función de los bosques como sumideros de carbono, y la sustitución de productos, empleando por ejemplo madera en vez de combustibles fósiles para la producción de energía y productos de madera en lugar de materiales cuya fabricación conlleva una alta emisión de gases de efecto invernadero.
- La adaptación engloba las intervenciones destinadas a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático de los bosques y de las poblaciones que de ellos dependen.

3.2. Plantaciones forestales

Reporta 797 866 hectáreas reforestadas a nivel nacional de un total de 10,5 millones de hectáreas aptas para la reforestación, lo que señala la existencia de un área con potencial para reforestar de alrededor de 9,7 millones de hectáreas (MINAM, 2010).

Las regiones de Cusco y Cajamarca son las que reportan la mayor superficie reforestada, correspondiente al 13% y 10% del área total a nivel nacional.

Se señalan la existencia de 820 000 hectáreas reforestadas (ITTO, 2011).

A pesar de las diversas iniciativas de gobiernos regionales, empresas privadas y otros esfuerzos del Estado e instituciones de cooperación, para el desarrollo de plantaciones forestales, aún falta garantizar la continuidad en su cuidado y manejo debido a la incertidumbre respecto a los beneficios económicos esperados (MINAM, 2010).

A febrero 2012 existen 135 269 hectáreas en concesiones para forestación y reforestación en los departamentos de Junín, Lima, Madre de Dios, Pasco, Piura y Ucayali (MINAG, 2012).

Como parte de los esfuerzos nacionales para la mitigación del cambio climático, el Perú tiene un proyecto de forestación/reforestación bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), registrado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Este se ubica en la Comunidad campesina José Ignacio Távara Pasapera, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, región Piura. El proyecto plantea la reforestación de alrededor de 8 900 hectáreas de bosque seco con algarrobo (*Prosopis pallida*) y zapote (*Capparis scabrida*), especies nativas maderables. Además de la producción de madera y la venta de los Certificados de Reducción de Emisiones (CERs por sus siglas en inglés), como fuentes de financiamiento, el proyecto busca la producción de vainas de algarroba, algarrobina y miel de abeja. La iniciativa es liderada por la Asociación para la Investigación y el Desarrollo Integral (AIDER) que a la

fecha se encuentran en la búsqueda de financiamiento para su implementación (Cordero, 2012).

Avances en la forestación y reforestación

En el año 2006, las plantaciones forestales se incrementaron en 11.58 % respecto al año 2000, siendo la mayor región con áreas reforestadas el Cusco con 13 %, seguida por Cajamarca con 10 %. Cabe resaltar que no se cuenta con registros de San Martín ni de Madre de Dios; aunque se conocen de diversos esfuerzos y proyectos de reforestación (MINAM, s.f).

Existe una evolución respecto al tema de acceso al recurso forestal generando mayores oportunidades y regulando procedimientos acordes a los principios de transparencia. A pesar de las diversas iniciativas de gobiernos regionales, proyectos de empresas privadas y esfuerzos en general del Estado e instituciones de cooperación en el desarrollo de plantaciones y reforestación, aún falta garantizar la continuidad en el cuidado y manejo de dichas plantaciones debido a la incertidumbre sobre los beneficios técnicos y económicos esperados (MINAM, s.f).

Según el Centro de Información Forestal del INRENA, las áreas aptas para reforestar llegan a sumar 10.5 millones de hectáreas distribuidas en las tres regiones naturales: 71 % en la sierra, 24 % en la selva y 5 % en la costa.

Asimismo, el Gobierno Peruano, con aprobación del Consejo de Ministros, ha puesto en marcha dos proyectos: El “Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático” y la “Intervención del Programa en Bosques Comunales” (MINAM, s.f).

Los retos en el sector forestal son:

- Fomentar la inversión privada en conservación y uso sostenible de los bosques.
- Aprobar una normativa sobre pagos por servicios ambientales.
- Canalizar recursos financieros internacionales para implementar la Iniciativa Nacional de Conservación de Bosques y el Proyecto Especial Conservando Juntos.

- Minimizar la posibilidad de incentivos perversos que podrían promover la deforestación de ecosistemas forestales.
- Establecer concertadamente las líneas base de deforestación a nivel sub-nacional que generarían los posibles escenarios.
- Generar capacidad crítica entre todos los actores involucrados, especialmente los usuarios del bosque como comunidades nativas.
- Actualizar la información existente respecto a los índices de deforestación, áreas deforestadas, degradadas y situación de ocupación de tierras en el país.

Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático

Consecuente con su posición, el Gobierno Peruano, con aprobación del Concejo de Ministros, crea en el ámbito del Ministerio del Ambiente según el D.S 008-2010-MINAM el “Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático”. Inicialmente el programa tendrá un plazo de vigencia de 10 años y tiene como objetivo principal la conservación de 54 millones de hectáreas de bosques tropicales como contribución voluntaria del gobierno peruano a los esfuerzos globales de mitigación al cambio climático, el programa será financiado por el presupuesto autorizado al MINAM, considerándose indispensable el acceso a fuentes de financiamiento de cooperación internacional a miras de alcanzar los objetivos propuestos. Las iniciativas y programas que se estén planificando a nivel nacional o que se encuentren en proceso de implementación y que contribuyan en la lucha contra la deforestación y degradación forestal serán integrados en el Programa. REDD+ es considerado como un elemento clave del Programa y todas las actividades REDD+ que se realicen al interior del país serán desarrolladas en el marco del programa (MINAM, s.f).

Para ello el Perú se encuentra elaborando el Documento de Fase de Preparación para REDD+, más conocido como R-PP, el cual será la Guía para Diseñar la Estrategia REDD Nacional con el objetivo de detener la deforestación en el Perú y generar beneficios económicos, sociales, ambientales por mantener el “BOSQUE EN PIE” (MINAM, s.f).

- **Intervención del Programa en “Bosques Comunales”:** Dentro del esquema anterior se encuentra la Intervención del Programa en Bosques Comunales. El objetivo de la intervención del programa es contribuir eficazmente a que las comunidades nativas amazónicas, quienes están consideradas dentro del quintil de mayor pobreza a nivel nacional y son las que menos atención reciben en la actualidad, superen la pobreza mediante la compensación por la conservación de los bosques en sus tierras tituladas. Por ello, la meta de la intervención del programa es llegar a conservar de forma progresiva al menos 10.5 millones de hectáreas de bosques amazónicos ubicados en tierras tituladas a comunidades nativas.

Con esto se busca el desarrollo sostenible de dichas comunidades a través de una fórmula que combina un incentivo económico, el desarrollo de proyectos sociales y la conservación y aprovechamiento sostenible de los bosques tropicales amazónicos (MINAM, s.f).

- **Proyecto Planificación ante el Cambio Climático – PlanCC**

El proyecto PlanCC ha sido diseñado con la participación de instituciones públicas, privadas y no gubernamentales bajo el liderazgo de un Comité Directivo Gubernamental, presidido por el Ministerio del Ambiente e integrado por el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Ministerio de Economía y Finanzas, y el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN); cuenta con el apoyo financiero del Children’s Investment Fund Foundation (CIFF), la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), y la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN). El Proyecto es parte del programa MAPS, una colaboración entre países en desarrollo (Sudáfrica, Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú) para apoyar el establecimiento de una base de evidencia útil para la transición de largo plazo hacia economías sólidas “compatibles con el clima”

El objetivo central del Proyecto es generar las bases científicas y políticas, y las capacidades, para explorar la factibilidad de una economía baja en carbono e incorporar el enfoque de cambio climático en la planificación del desarrollo (MINAM, s.f).

El Proyecto Plan CC pretende contribuir al desarrollo sostenible del Perú en un contexto de cambio climático, promoviendo una transición a una economía baja en emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) o “baja en carbono” y resiliente al clima. La finalidad del Proyecto plantea la necesidad de una transformación profunda (MINAM, s.f).

Plan CC se encuentra en su Fase I durante la que plantea desarrollar un estudio de análisis de opciones de mitigación y escenarios de largo plazo para la identificación de tendencias y acciones más rentables económica, social y ambientalmente, en las cuales se debe invertir como sociedad. Posteriormente en su fase II se diseñarán políticas, planes e instrumentos nacionales para reducir el impacto del cambio climático en el desarrollo del Perú, finalmente y en su fase III se implementaran estas políticas, planes e instrumentos, con el fin de catalizar una transformación de largo plazo y fomentar las inversiones bajas en carbono (MINAM, s.f).

– ***Proyecto de Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA)***

El proyecto TNA tiene como objetivo asistir a los países en desarrollo (que son país Parte de la CMNUCC) a identificar y analizar sus necesidades tecnológicas prioritarias, que pueden formar parte de un portafolio de proyectos y programas de tecnologías ambientalmente racionales (Environmentally Sound Technology – EST), para facilitar la transferencia de, y el acceso a, estas tecnologías y al know-how, para la implementación del artículo 4.5 de la Convención (MINAM, s.f).

El proyecto TNA, como una serie de actividades específicas a cada país que identifica y determina las prioridades tecnológicas para la mitigación y la adaptación de países en desarrollo, es un componente central para el trabajo de los países Parte de la CMNUCC en lo concerniente a transferencia de tecnología, pues presenta una oportunidad para identificar las necesidad de nuevo equipamiento, técnicas, conocimiento práctico y habilidades, que son necesarios para mitigar las emisiones de GEI y/o para reducir la vulnerabilidad de los sectores y medios de vida a los impactos adversos del cambio climático (MINAM, s.f).

El proyecto busca brindar apoyo a 35 de los 45 países que cuentan con financiamiento del GEF (entre ellos Perú), para realizar las siguientes actividades: análisis y priorización de tecnologías; análisis de barreras potenciales que dificultan la transferencia de tecnologías priorizadas; proponer medidas para el desarrollo de mercado; proponer medidas institucionales, regulatorias y financieras; desarrollo de capacidades humanas e institucionales. Con este fin, se elaborará un plan de acción para implementar las medidas de política propuestas y estimar la necesidad de asistencia externa para cubrir los costos adicionales de implementación. En Perú, el proyecto empezó en el 2010, y culminó en el 2011 (MINAM, s.f).

3.3. Perú: País con potencial para la mitigación en el sector forestal

Aunque las emisiones de GEI del Perú significan menos del 1 % de contribución mundial, en el periodo comprendido entre 1994 y 2000, las emisiones a nivel nacional se incrementaron en 21 %, en gran parte, por el dinamismo y crecimiento que adquirió la actividad económica nacional (reflejada en un aumento del 23 % del PBI en este mismo período). En ese sentido, se requiere promover una verdadera planificación que permita “desacoplar” el crecimiento económico del crecimiento de las emisiones, mediante la generación de co-beneficios socioeconómicos que nos permitan avanzar hacia un desarrollo bajo en carbono (MINAM, s.f).

Las oportunidades de mitigación en el país se pueden dar, por un lado, reduciendo las emisiones derivadas de los sectores transporte, agricultura e industria, con incentivos normativos y tributarios para la modernización del parque automotor, la aplicación de prácticas sostenibles en la ganadería o de tecnologías limpias en el sector industrial. Otra de las modalidades para mitigar, consiste en aprovechar las energías renovables considerando el potencial hidroeléctrico de 58 937 Mw, de los 22 000 Mw de capacidad de energía eólica, o del potencial promedio de 5,24 Kwh/m² proveniente de la energía solar (MINAM, s.f).

Siendo el cambio del uso del suelo, la principal causa de las emisiones del Perú y dado que el país alberga más de 70 millones de hectáreas de bosques, la mitigación en el sector forestal trae grandes potencialidades para el Perú. En efecto, se vienen generando iniciativas nacionales de gran envergadura para evitar la deforestación de la Amazonía (como el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático o la Intervención del Programa en “Bosques Comunales”), entre otras acciones de mitigación innovadoras promovidas por la sociedad civil que contribuyen a su vez a la conservación y manejo sostenible de los bosques (REDD+) (MINAM, s.f).

Es importante considerar que las medidas de mitigación deben estar asociadas a los escenarios climáticos y niveles de vulnerabilidad de los sectores productivos y económicos, de tal manera que se garantice su sostenibilidad, si bien el sector hidroenergético constituye el 45,4 % de la potencia instalada para la generación eléctrica del Perú, es un sector altamente vulnerable a la alteración de los patrones hidrometeorológicos, a los retrocesos glaciares y recurrencia del Fenómeno El Niño (MINAM, s.f).

En ese sentido, los esfuerzos de mitigación a corto plazo deben orientarse al incremento de la eficiencia energética, a priorizar la generación hidroeléctrica y a desarrollar el potencial de energías renovables y limpias. A mediano plazo se obtendrán resultados más eficaces y de menor costo, con la reducción de la deforestación y degradación de bosques, y el incremento de los cultivos forestales. Estas acciones tendrán beneficios concurrentes en la conservación de la diversidad biológica, la sostenibilidad ambiental de los bosques y la mejora de la calidad de vida de las poblaciones en especial la población indígena que depende de estos ecosistemas (Mendoza, 2013).

3.4. Bosques y REDD+

Los bosques peruanos son considerados como uno de los más ricos en el mundo tanto en términos de diversidad biológica como en recursos naturales (madera, agua, reservas de carbono, minerales en general, petróleo y gas). Más de la mitad del territorio nacional está cubierto de áreas boscosas de

diversos tipos, entre los que se encuentran el bosque seco de la costa norte del país y los bosques montanos, siendo el tipo de bosque más extenso el bosque húmedo ubicado en la cuenca amazónica y que cubre extensiones superiores a las 56 millones de hectáreas. Más de 70 millones de hectáreas de bosques tropicales del Perú mantienen cautivas al menos 9 900 millones de toneladas de carbono en la biomasa (150 toneladas/hectárea), cuya liberación por quemas podrían generar 36,300 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera. Los bosques en el Perú presentan un alto potencial de mitigación, al ser una importante fuente de servicios ambientales y recursos naturales. Por lo tanto los bosques cumplen un papel importante frente al cambio climático y sobre todo forman parte importante para la estrategia de mitigación de las emisiones de GEI. Los principales desafíos de REDD+ para el Perú (MINAM, s.f):

- Fortalecer la gobernanza forestal a nivel nacional.
- Mejorar los mecanismos y canales de coordinación interinstitucional.
- Contar con un sistema de monitoreo, verificación y reporte.
- Identificar las causas directas e indirectas de la deforestación y degradación de los bosques.
- Contar con información actualizada sobre tasas de deforestación y degradación por regiones y a nivel nacional.
- Desarrollar mecanismos eficientes para la distribución equitativa de los beneficios y costos asociados a REDD.

La importancia de los bosques para el cambio climático:

- Los bosques pueden servir tanto como fuentes de emisión como de sumideros de carbono.
- Los bosques tienen una función indispensable a través de la fotosíntesis, absorbiendo CO₂ y liberando O₂.
- El CO₂ es convertido a carbono (biomasa), el elemento constituyente de la vida presente en todas las formas orgánicas.
- Los bosques almacenan carbono en el material leñoso y en el suelo.
- La descomposición y la muerte de los árboles y plantas libera el carbono de regreso a la atmósfera.

REDD es un esquema de pagos que promueve la reducción de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques, a través del manejo forestal sostenible y la participación directa de las comunidades locales. REDD+ contribuirá a la disminución de las emisiones de carbono y además generará los siguientes aportes (MINAM, 2011):

- Promoción de la conservación de suelos y biodiversidad.
- Promoción de actividades de recreación y turismo.
- Protección de cuencas hidrográficas.
- Reducción de la vulnerabilidad a los fenómenos naturales.
- Preservación de los medios y los modos de vida de las poblaciones que dependen de estos ecosistemas.

Avances en REDD+20

En el Perú, el marco institucional para llevar a la práctica REDD+ está siendo definido por los procesos de reorganización institucional en marcha. La consolidación del MINAM, la nueva Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763, el PNCB y la conformación de espacios de diálogo sobre REDD+, a nivel nacional y regional, constituyen una oportunidad para integrar REDD+ en un marco legal e institucional que se encuentra en proceso de consolidación. Paralelamente, la descentralización y transferencia de competencias forestales a los gobiernos regionales, converge con el proceso de modernización y adecuación normativa del rol del Estado y del Gobierno Nacional. En este contexto, para la coordinación de temas REDD+ entre los diferentes sectores y niveles del Estado con la sociedad civil, se creó el Órgano de Coordinación de Bosques y REDD (OCBR), adscrito al MINAM pero respondiendo, vía un Comité Directivo Intersectorial, a la PCM. Este recibe asesoramiento técnico y estratégico del Grupo Técnico REDD + 21, que a su vez realiza consultas continuas al Grupo REDD+ Perú 22. A la fecha, el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF por sus siglas en inglés) está financiando al Perú la implementación de su Propuesta de Preparación REDD + (R-PP por sus siglas en inglés). La propuesta R-PP, propone la construcción de una Estrategia Nacional REDD + a partir de un enfoque por niveles que permite evolucionar, a medida que se van

fortaleciendo las capacidades específicas requeridas para la implementación del mecanismo, desde iniciativas sub-nacionales hacia un enfoque nacional integrado y eficiente para reducir emisiones, promover el desarrollo sostenible y apoyar el proceso de descentralización (MINAM, 2011).

Esta propuesta comprende las siguientes fases para la consolidación de REDD + como un mecanismo de reducción de emisiones:

- Fase 1: Preparación (Readiness)
- Fase 2: Implementación (Implementation)
- Fase 3: Pago por resultados (Performance based incentives)

El enfoque por niveles permite iniciar la implementación de REDD + a nivel sub-nacional (local y regional) y crecer hacia el nivel nacional conforme aumentan las capacidades en el país para diseñar, implementar, monitorear, verificar y reportar actividades REDD+ (FCPF, 2013).

Inicialmente, las reducciones de emisiones se reportarán únicamente para iniciativas en el nivel local, luego para iniciativas en los niveles local y regional, y finalmente para todos los niveles. Las diversas actividades se van agregando conforme se implementen, avalen y registren, siguiendo reglas y procedimientos preestablecidos.

Este enfoque permite que iniciativas sub-nacionales pertenecientes a la Fase 3 se desarrollen aun cuando el nivel nacional esté todavía en la Fase 1 ó 2. De esta forma el país puede desarrollar acciones y experiencias concretas de reducción de emisiones desde la fase inicial, trabajando al mismo tiempo en el fortalecimiento de sus instituciones y políticas públicas, para así llegar a adquirirlas capacidades y experiencias que se requieren para asumir, en el momento oportuno, el compromiso nacional de reducción de emisiones en un escenario de referencial nacional (FCPF, 2013).

Para la fase preparatoria, el Perú cuenta con dos fuentes de financiamiento adicionales:

- El proyecto “Fortalecimiento de capacidades técnicas, científicas e institucionales para la implementación de REDD + en el Perú” financiado por la Fundación Moore.
- El proyecto “Apoyo a la implementación de REDD + en el Perú” financiado por el Banco de Desarrollo Alemán KfW, el cual forma parte de la cooperación oficial alemana.

Ambos proyectos son implementados como uno solo por el MINAM y contribuyen a cofinanciar la fase de preparación para REDD+.

Un estudio publicado por la asociación DAR reporta 35 proyectos piloto REDD + 24, 24 de los cuales se encuentran en la fase de diseño y muchos de los cuales cuentan con financiamiento privado. Estos proyectos piloto cubren un área mayor a 7 millones de hectáreas distribuidas en 11 departamentos amazónicos, el 40% de las iniciativas se localiza en el Departamento de Madre de Dios (14 proyectos).

Principales iniciativas piloto REDD+ en el Perú

Según Cordero, 2012 menciona que existen una serie de iniciativas piloto REDD+ en la Amazonia peruana, las cuales coordinan entre sí para generar información en temas de interés común como: análisis de las causas de la deforestación, línea base, monitoreo de la deforestación y medición de existencias de carbono. Seguidamente se presenta información básica sobre algunas de éstas iniciativas:

a) Bosque Protector Alto Mayo

El Bosque de Protección Alto Mayo es un ANP que abarca, incluyendo su zona de amortiguamiento, aproximadamente 425 mil hectáreas de bosques de alto valor para la conservación de la biodiversidad y de importancia para la provisión de agua para las regiones de San Martín y Amazonas. Actualmente la organización internacional Conservación

Internacional (CI) está realizando los estudios necesarios para evaluar la estrategia de intervención más efectiva y eficiente para implementar una iniciativa REDD + que permita contribuir a la conservación y protección del ANP y sus bosques (Cordero, 2012).

b) Reserva Nacional Tambopata – Parque Nacional Bahuaja Sonene

La Reserva Nacional Tambopata (278 000 ha) y el Parque Nacional Bahuaja Sonene (537 000 ha) son ANP del departamento de Madre de Dios. La Asociación para la Investigación y el Desarrollo Integral (AIDER), una asociación civil sin fines de lucro dedicada principalmente a la investigación y promoción del manejo forestal sostenible, suscribió un contrato de administración parcial del ANP, en el que se incluyó como una fuente de financiamiento a largo plazo el establecimiento de una iniciativa REDD+ (Cordero, 2012).

c) Maderyja – Madeacre

Maderyja SAC y Madeacre SAC son dos empresas privadas, titulares de contratos de concesión forestal con fines maderables, ubicados dentro del bosque de producción permanente Madre de Dios. Ambas concesiones fueron otorgadas mediante concurso público en el año 2002 y abarcan un área aproximada de 90 000 hectáreas. Dentro de las cláusulas de ambos contratos de concesión se incluyó la posibilidad de aprovechar los recursos maderables, así como los servicios ambientales que generan los bosques. Luego de haber obtenido la certificación forestal voluntaria FSC en el año 2007, estas empresas emprendieron el reto de implementar una iniciativa REDD+ dentro de las áreas concesionadas (Cordero, 2012).

d) Parque Nacional Cordillera Azul

El Parque Nacional Cordillera Azul se encuentra ubicado en los departamentos de San Martín, Loreto, Ucayali y Huánuco con una extensión total de 1,3 millones de hectáreas y un perímetro de casi 974 Km., lo que lo convierte en el tercer parque más grande del Perú y en uno de los mayores del mundo. El Centro de Investigación, Conservación y

Manejo de Áreas Naturales (CIMA), una asociación sin fines de lucro, ha suscrito un contrato de administración con el Estado Peruano para gestionar esta ANP. Actualmente, CIMA está evaluando la posibilidad de implementar una iniciativa REDD + que intervenga a la conservación y financiamiento de las actividades necesarias para asegurar la protección y conservación de los bosques dentro del parque nacional (Cordero, 2012).

3.5. Servicios de los ecosistemas boscosos

Un ecosistema es un grupo natural de plantas, animales y microorganismos que viven juntos en un lugar específico y dependen del medioambiente para sobrevivir. El medioambiente es el conjunto de características que rodean el lugar, por ejemplo, el suelo, las rocas y el agua.

Los ecosistemas proveen servicios esenciales para las personas en todo el mundo. Estos servicios de los ecosistemas incluyen:

- Servicios que proporcionan alimentos, agua, madera y fibras;
- Servicios que controlan el clima, las inundaciones, las enfermedades, los desechos y la calidad del agua;
- Servicios culturales que son una fuente de creencias, tradiciones y también diversión.

Los ecosistemas benefician a todos de alguna manera; los ecosistemas de montaña y bosque forman parte de cuencas hidrográficas en donde hay ríos que proporcionan agua limpia para el consumo humano, la agricultura y la industria. Las personas que se benefician pueden ser pueblos indígenas y comunidades locales que viven en los ecosistemas o cerca de ellos, o pueden ser habitantes de ciudades que viven lejos de una fuente de agua pero aun así dependen de la buena administración de los ecosistemas que proporcionan agua dulce (FAO, 2013).

CAPÍTULO IV:

MANERAS DE CONSERVAR LOS BOSQUES PARA AYUDAR AL CAMBIO CLIMÁTICO

La conservación de los bosques puede disminuir el ritmo del cambio climático y además ayudar a la adaptación de los cambios que ya están ocurriendo. Conservar los bosques es lo más significativo y relativamente más barato que podemos hacer, para limitar el impacto del cambio climático (WWF, 2011).

4.1. Almacenamiento de Carbono

El almacenamiento de carbono ayuda a frenar el cambio climático, y los bosques son, por mucho, los depósitos de carbono terrestres más grandes. Aunque las estimaciones varían, se concuerda en que los bosques tropicales contienen la biomasa viva más grande (170-250 t c/ha) mientras que muchos bosques boreales de coníferas y latifoliados en las regiones subpolares crecen en grandes depósitos de carbono bajo tierra en forma de turba.

Los bosques templados han sido diezmados con los siglos, pero ahora se están expandiendo en muchas áreas, y están construyendo activamente depósitos de carbono (WWF, 2011).

Bosques por carbono

El aumento de los gases de efecto invernadero, entre ellos el CO₂, está produciendo problemas a nivel mundial por su efecto sobre el calentamiento de la atmósfera. Este es uno de los grandes problemas ambientales globales, junto con el deterioro de la biodiversidad (ecosistemas, especies y recursos genéticos), las aguas internacionales o cuencas compartidas, y la capa de ozono. A nivel mundial de acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y el Protocolo de Kyoto se pretende reducir las emisiones y desarrollar formas para reducir el CO₂ excedente en la atmósfera (Brack, 2004).

Los mecanismos para reducir las emisiones se refieren esencialmente a:

- Disminuir el uso de combustibles fósiles y lograr una mejor eficiencia energética.
- Usar energías limpias que no emiten CO₂, como es la hidroeléctrica y la geotérmica, entre otras.
- Reducir las emisiones de CO₂ originadas por quemas de bosques y otras causas.
- Recapturar CO₂ atmosférico excedente por medio de la reforestación, porque los árboles en crecimiento fijan carbono y son considerados sumideros del carbono.

Ante la realidad que una parte de las emisiones proviene de la quema de bosques, una de las posibilidades es controlarla y, de esta manera, evitar que el carbono sea emitido a la atmósfera. Esto es por demás importante porque la mayor parte de las emisiones del Perú provienen de la quema de bosques (cerca del 80% de las emisiones totales) (Brack, 2004).

Considerando lo anteriormente expuesto, en lo referente al excedente de CO₂ atmosférico y los bosques se pueden ubicar tres líneas estratégicas:

- ✓ Conservar bosques para evitar la quema y la emisión de CO₂ a la atmósfera.
- ✓ Plantar bosques para recapturar CO₂ excedente y fijarlo en la biomasa.
- ✓ En ciertas zonas adecuadas, fomentar sistemas agroforestales (agricultura y/o pastos con cierta densidad de árboles), que también contribuirían a la recaptura de carbono.

El Perú ofrece un interesante potencial en los tres sentidos:

- a. Posee una importante superficie de bosques bajo el sistema de áreas naturales protegidas (16,3 millones de ha), y como tierras indígenas (7,4 millones).
- b. Posee unas 26 millones de ha de bosques amazónicos aptos para manejo forestal permanente y que se pueden someter a manejo bajo el sistema de concesiones.

- c. Posee unas 10 millones de ha de tierras aptas para la reforestación, especialmente en la Sierra y en la Selva Alta, de las que al menos 3 millones son aptas para reforestación productiva.
- d. Tiene la posibilidad de fomentar sistemas agroforestales en amplias superficies de la Amazonía. Sólo en café con agroforestería se podrían tener unas 250 000 ha.

Los bosques húmedos amazónicos mantienen secuestradas en promedio unas 150 TM/C/ha. Sobre un total de 62 millones de hectáreas da un total de unas 9 300 millones de TM/C. Si se queman los bosques, como está sucediendo a una escala de unas 250 000 ha año, este carbono es emitido a la atmósfera en forma violenta. Se puede calcular que con la superficie de bosques que quema el Perú anualmente en la Amazonía se emiten a la atmósfera unas 37,5 millones de TM/CO₂ (promedio 150 TM/ha). Se calcula que el valor de una TM de C retenida es de \$ 5 (\$ 750/ha en promedio). En consecuencia, el valor total del C secuestrado en los bosques amazónicos estaría en el orden de \$ 46 500 millones. Esto añade un valor nuevo a los bosques, además de su valor por madera, biodiversidad y otros servicios. Por lo tanto y en base a este cálculo el activo del Perú por los bosques que posee aumenta considerablemente (Brack, 2004).

4.2. Resiliencia

La resiliencia de los ecosistemas, que es la capacidad de los ecosistemas para continuar funcionando y restaurarse a sí mismos durante o después de una perturbación, es fundamental para la seguridad del suministro de alimentos, agua y muchos otros recursos. Los datos indican que los ecosistemas con altos niveles de biodiversidad son más resistentes, y los ecosistemas con gran cantidad de carbono suelen tener alta biodiversidad. Invertir para el mantenimiento de la resiliencia es de hecho una forma barata y eficaz de asegurar los servicios ecosistémicos vitales (WWF, 2011).

Un ejemplo de resiliencia consiste en plantar árboles para crear zonas arboladas en la comunidad puede absorber carbón (aunque la ciencia está dividida sobre este tema) y mejorar la biodiversidad, pero hace muy poco

para crear resiliencia, mientras implantar bosques bien diseñados que combinan en el mismo espacio árboles y vegetales que producen alimentos, sí crea resiliencia (Suzuki, 2010).

4.3. Adaptación

Los sistemas forestales intactos proporcionan una variedad de funciones de los ecosistemas que podrían ayudar a la protección contra muchas presiones que aumentarán con el cambio climático. Estos incluyen la purificación del agua, el control de inundaciones, la protección de las zonas costeras, la estabilización de taludes, el suministro de alimentos, energía, materiales y productos medicinales, y la protección contra la erosión y la desertificación (WWF, 2011).

Los bosques desempeñan un importante papel en la agricultura. Ayudan a asegurar un suministro continuo de agua potable, protegen los suelos dedicados a la agricultura de la erosión y otras formas de degradación y ofrecen cobijo a cultivos y explotaciones ganaderas. Además, la vegetación litoral, como los bosques de zonas costeras, los manglares y los pantanos de turba actúan como barreras protectoras frente a la fuerza de los tsunamis y los huracanes, mientras que la vegetación de zonas montañosas reduce el riesgo de avalanchas y corrimientos de tierras. A este respecto, se prevé que el cambio climático modificará los ecosistemas forestales, tanto en su latitud como en su altitud. En algunas regiones, es muy posible que los bosques se vean afectados por cambios en los índices pluviométricos y en las temperaturas máximas y mínimas, así como por inundaciones. El cambio climático también haría que los incendios, epidemias y enfermedades fuesen más habituales, y sus efectos más graves. Todos estos cambios en los ecosistemas forestales tendrán importantes consecuencias para la gente que vive en medios rurales, especialmente para quienes dependen directamente de ellos para subsistir, pero también para los agricultores cuyos métodos de cultivo se basan en gran parte en la existencia de bosques. En ciertos casos, estos ecosistemas podrían adaptarse por sí mismos (si bien a un ritmo lento) a los cambios, pero en otros sería necesaria la intervención del hombre para evitar pérdidas catastróficas de masas forestales o su degradación. Las

técnicas adaptativas de silvicultura, como las dirigidas a mejorar racionalmente la selección de especies y la calidad de los árboles (en bosques artificiales), el clareo y el control eficiente de incendios, aplicadas dentro de un régimen de ordenación forestal sostenible, pueden mitigar hasta cierto punto algunos de los efectos desfavorables del cambio climático (TFD, 2008).

Entre las principales medidas de adaptación de manera general se pueden orientar las siguientes:

- Reducción de la deforestación como medida de mitigación del cambio climático y de adaptación, con un potencial muy eficaz, que solo podrá tener éxito a través de la ordenación forestal sostenible, garantizando que las intervenciones de mitigación apoyarán al desarrollo local y a los planes locales de adaptación de la población y las comunidades rurales.
- Una estrategia de control de incendios forestales con mecanismos de alerta temprana para reducir la intensidad de los incendios forestales y la consecuente reducción de gases de efecto invernadero.
- El establecimiento de corredores biológicos entre ecosistemas fragmentados para incrementar la capacidad de adaptación de las especies forestales e incrementar la resiliencia de las especies forestales.
- Mejorar la eficiencia en la industrialización de la madera para reducir el desperdicio, incrementar la productividad y de esta manera reducir la demanda.
- Fomentar el desarrollo de proyectos de investigación científica nacional sobre los impactos del cambio climático en el sector forestal, que comprenda además análisis sobre todos de los riesgos a los que el sector es vulnerable.

Las medidas de adaptación que pudieran esbozarse para reducir el impacto del cambio climático en el sector forestal resultan en opciones muy generales orientadas principalmente hacia la reducción de la degradación de los recursos forestales con origen antropogénico (Viteri, 2010).

◆ **Bosques y adaptación**

Los vínculos entre los bosques y la adaptación son dobles. Primero, la adaptación es necesaria para que los bosques sigan funcionando (“adaptación para los bosques”). Los bosques son vulnerables al cambio climático y la puesta en marcha de medidas de adaptación forestal puede reducir los impactos negativos del mismo. Segundo, los bosques juegan un rol en la adaptación de las comunidades y la sociedad en general (“bosques para la adaptación de la sociedad”). Los ecosistemas forestales contribuyen a la adaptación a través de servicios ecosistémicos locales que reducen la vulnerabilidad de las sociedades al cambio climático (Locatelli *et al.* 2010).

Cada vez hay más consenso en que los ecosistemas bien administrados pueden ayudar a las sociedades a adaptarse tanto a los peligros actuales del clima como a cambios climáticos futuros al proporcionar una amplia gama de servicios ecosistémicos. Por ejemplo, los manglares protegen las áreas costeras de las tormentas y las olas, cuya fuerza puede incrementar con el cambio climático, y contra el aumento del nivel del mar. Los productos forestales proporcionan redes de seguridad a las comunidades locales cuando las cosechas agrícolas se pierden debido a fenómenos climáticos. Los servicios ecosistémicos hidrológicos (por ejemplo, conservación de flujo de base, la regulación del flujo de tormentas y el control de la erosión) son de gran importancia para amortiguar los impactos del cambio climático en los usuarios del agua. La conservación y el manejo sostenible de los ecosistemas y sus servicios pueden generar múltiples beneficios socioecológicos y promover enfoques de largo plazo para la adaptación al cambio climático (Locatelli *et al.* 2010).

4.4. Captura de Carbono

La mayoría de bosques absorben de 7 a 12% de las emisiones de carbono de la atmósfera. Los bosques húmedos tropicales siguen capturando carbono en su etapa primaria, como lo demuestra una investigación en la Amazonía y África. Los bosques boreales primarios también capturan

carbono, aunque el aumento de incendios y otras perturbaciones humanas significa que algunos bosques boreales pueden representar una emisión neutra de CO₂ o incluso una fuente de emisiones. La regeneración natural, la restauración manejada y la reforestación también capturan carbono (WWF, 2011).

◆ **La reforestación y la recaptura de Carbono**

De las 10 millones de ha aptas a reforestarse en el país unas 4,5 millones son para reforestación productiva y el resto de protección. Si se reforestara a un ritmo de 100 000 ha/año la realidad sería muy interesante (Brack, 2004).

El potencial de recapturar CO₂ de la atmósfera en bosques reforestados es muy variable, dependiendo de las especies y el clima, pero está entre 6,9 y 7,2 TM/C/ha/año, pudiendo llegar a 20 TM/C/ha/año. Esto significa, que en términos muy conservadores se puede secuestrar por año unas 600 000 TM/C con una reforestación de 100 000 ha/año, y en 10 años unas 70 TM/C/ha, y en la venta de certificados de C se podrían obtener al menos unos \$ 5/ha, lo que daría un total de \$ 350/ha. El costo de reforestación sería de unos \$500 por hectárea lo que implicaría un costo 36 anual de \$ 50 millones para 100 000 hectáreas, y que podría financiarse en \$ 350 a través de la venta de certificados de carbono (Brack, 2004).

La reforestación de 2 millones de ha, aun ritmo de 100 000 ha año, demoraría 20 años, con un costo total de \$ 1 000 millones, y traería beneficios de recaptura de al menos \$ 500 millones; ocupación de mano de obra rural; producción de madera y celulosa; y mejoramiento de las cuencas erosionadas (Brack, 2004).

CONCLUSIONES Y APORTES

Los bosques brindan una serie de servicios ecosistémicos; por lo que es muy importante el manejo sostenible de los bosques, puesto que debe ser integrado, multidisciplinario y participativo, para obtener un fin principal de este manejo en el cual se debe mejorar la productividad, proteger y conservar el recurso a perpetuidad, elevando de esta manera la calidad de vida de la población participante en el proceso.

El manejo del bosque debe llevarse a cabo de forma sostenible teniendo en cuenta que, se debe incrementar las poblaciones forestales a través de la aplicación de metodologías silviculturales apropiadas, con la finalidad de contribuir en las funciones de los bosques, ya que una de ellas es la reducción de emisiones de gas de efecto invernadero debidas a la deforestación y/o degradación forestal.

Con un buen manejo sostenible de los bosques teniendo en consideración la conservación y protección de los ecosistemas, se consigue el mantenimiento de las cantidades de carbono fijadas y se evita la emisión de carbono a la atmósfera.

La pérdida de los bosques produce el aumento del dióxido de carbono que a su vez provocan el calentamiento global, la pérdida de la biodiversidad, las inundaciones, la contaminación del agua y erosión del suelo. Por ello las posibles acciones para mejorar el manejo de los bosques:

- ✓ Buscar apoyo económico de otros países desarrollados para financiar proyectos de reforestación.
- ✓ Llevar a cabo pagos por servicios ambientales para preservar y cuidar las grandes masas forestales que sirven como sumideros de carbono.
- ✓ Desarrollar procesos educativos y campañas de sensibilización a través de los medios de comunicación, ejerciendo comunicación permanente, para la reconstrucción de valores, capacitación y desarrollo de

capacidades individuales y colectivas. Todo esto junto con la comunidad, en una verdadera acción de democracia.

- ✓ Mediante una restauración integral de los ecosistemas existentes en el país, se debe fortalecer los mecanismos de protección de las actuales áreas protegidas, teniendo en cuenta el cuidado y resguardo de los bosques, manglares y humedales, para su regeneración y protección por ser los filtros biológicos.

Otras medidas para mejorar el manejo de los bosques dependerá mucho de la zona o lugar a llevar a cabo las prácticas sostenibles de gestión y aprovechamiento de los bosques; tales como: Gestión integrada de incendios, gestión de la sanidad y vitalidad de los bosques, gestión de la biodiversidad forestal, gestión y extensión de las zonas protegidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aliaga L. & Villegas H. 2009. Cambio Climático, Desarrollo Económico y Energías Renovables: Estudio exploratorio de América Latina. FES – Friedrich Ebert Stiftung.

Arce 2006. Manejo Forestal Sostenible: ¿Gestión de Bosques o de Personas? Folleto. Lima Perú.

Brack A. 2004. Biodiversidad, pobreza y bionegocios. Ed. PNUD. Lima, Perú.

Bray D., Barry D., Madrid S., Merino L. y Zuñiga I. 2010. EL MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE COMO ESTRATEGIA DE COMBATE AL CAMBIO CLIMÁTICO: Las comunidades nos muestran el camino. Monterrey – México.

Campos A., Nasi R. y Wunder S. 2002. COLECCIÓN DE MANEJO DIVERSIFICADO DE BOSQUES NATURALES. Publicación N° 28. Servicios de los ecosistemas forestales. ¿Podrían ellos pagar para detener la deforestación? Publicación de la Unidad de Manejo de Bosques Naturales (UMBN), editado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turialba, Costa Rica.

Cordero, D. 2012. Una mirada integral a los bosques del Perú. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN). s.e. Quito, Ecuador.

Dellsperger V., Tamez C. y Robledo P., 2003. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE- PNUMA. Modulo 5: Bosques. Programa de ciudadanía Ambiental. Segunda versión. “Manual de Ecología Básica y de Educación Ambiental” México. [En línea] Disponible en: <http://www.interfazweb.net/ifzclientes/ambienteglobal/doc/bosques.pdf>; Consultado el: 14/12/13.

EEM. 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses. Vol. N° 3. Cap. 8. Island Press. Washington, DC.

ENBCC 2009. Viceministerio de medio ambiente, biodiversidad y cambios climáticos. Programa nacional de cambios climáticos. La Paz, Bolivia. Consultado el 12/01/14. [En línea] Disponible en: <http://thereddesk.org/sites/default/files/National%20Forest%20and%20Climate%20Change%20Strategy%20Bolivia%202009.pdf>; Revisado el: 13/01/14.

FAO. 2006. LOS BOSQUES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO. La gestión forestal es fundamental para afrontar el cambio climático. Sala de Prensa. Roma, Italia. Consultado el: 16/12/13. [En línea] Disponible en: <http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2006/1000247/index.html>

_____. 2009. Contribución de los Criterios e Indicadores hacia la Sostenibilidad del Manejo Forestal: el caso de Ecuador; basado en el trabajo realizado por Alba Sarango Valverde, Consultora. Documento de Trabajo sobre Ordenación Forestal FM/38; Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales; Dirección de Ordenación Forestal. FAO, Roma.

_____. 2010. La FAO trabaja con los países para hacer frente al cambio climático a través de la gestión forestal sostenible. La gestión de los bosques ante el cambio climático. Consultado el: 12/01/14. [En línea] Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/014/i1960s/i1960s00.pdf>.

_____. 2013. LOS BOSQUES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO. Trabajando con los países para hacer frente al cambio climático por medio de la gestión forestal sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia. Consultado el: 16/12/13 Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/017/i2906s/i2906s00.pdf>.

Felandro & Pierre. 2012. INFORME NACIONAL SOBRE EL ESTADO Y CALIDAD DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO EN EL PERÚ. Sector Agropecuario y Forestal. Publicada por Plataforma Climática Latinoamericana y Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Lima Perú.

FEMP – Federación Española de Municipios y Provincias. 2011. Los sumideros de carbono a nivel local. Imprenta Graficas Naserbe. España.

FCPF. 2013. ForestCarbonPartnershipFacility. Consultado el: 06/12/2013. [En línea] Disponible en: [http:// www.forestcarbonpartnership.org/fcp/](http://www.forestcarbonpartnership.org/fcp/)

Greenpeace. 2012. ¿Qué relación tienen los bosques y el cambio climático? Recuperado el 16 de abril de 2013, de Greenpeace México. Consultado el: 11/01/14. [En línea] Disponible en: <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Bosques/Que-relacion-tienen-los-bosques-y-el-cambio-climatico/>

Jandl, R. 2003. El papel de los bosques en ciclo, la captura y el almacenamiento de carbono. N° 1: Los bosques y el ciclo de carbono a nivel mundial: fuentes y sumideros. Boletín. Editado por Kevin Percy y Robert Jandl

Hidalgo, J. 2003. Estado de la situación forestal en el Perú. In SEPIA (Seminario Permanente de Investigación Agraria). Perú: El problema agrario en debate. Lima, PE, Sepia X, Mesa especial. 51 p.

Herrán C. 2012. El Cambio Climático y sus consecuencias para América Latina. Producción: Proyecto Energía y Clima de la Fundación Friedrich Ebert – FES. [En línea] Consultado el: 11/01/14 Disponible en: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-energiayclima/09164.pdf> Consultado el: 10/01/14.

Ibáñez. C. 2011. Efectos del cambio climático en las actividades agrarias y forestales. Artículo. España. Consultado el: 11/01/14. [En línea] Disponible en: <http://web.ua.es/es/revista-geographos-giecryal/documentos/articulos/efectos-del-cambio-climatico-en-las-actividades-agrarias-y-forestales.pdf?noCache1309623399772>.

ITTO. 2011. Estado de la ordenación de los bosques tropicales. Actualidad Forestal Tropical. ITTO. Yokohama, Japón.

Locatelli B., Evans V., Wardell A., Andrade A. y Vignola R., 2010. BOSQUES Y CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA LATINA. Vincular adaptación y mitigación. s.e. Oaxaca, México.

MINAG. 2012. Estadística forestal del Perú 2000 – 2010. Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre. Lima, Perú.

MINAM. s.f. Portal del Cambio Climático. Mitigación del Cambio Climático. Perú País con Potencial para la mitigación. Consultado el: 17/12/13. [En línea] Disponible en: <http://cambioclimatico.minam.gob.pe/mitigacion-del-cc/>

_____. 2010. Estrategia Nacional de Zonificación Ecológica Económica y Ordenamiento Territorial. Ministerio del Ambiente. Lima, Perú.

_____. 2011. Plan preparatorio para REDD (R-PP por sus siglas en inglés). MINAM. Lima, Perú.

Mendoza, E. 2013. Gobierno privatizará el oxígeno de la Selva Lacandona, 11 de noviembre de 2012, recuperado el 17 de Abril de 2013, de Revista Contralínea. Consultado el: 18/12/13. [En línea] Disponible en: <http://contralinea.info/archivo-revista/index.php/2012/11/11/gobierno-privatizara-el-oxigeno-de-la-selva-lacandona/>

Melgarejo O., Ríos F., Colán V. y Sabogal C. *et al* 2004. Situación del manejo forestal sostenible en la Amazonia peruana. Informe Especial CIFOR.

ONF ANDINA 2013. OFICINA NACIONAL FORESTAL. LOS BOSQUES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO. Bogotá -Colombia. [En línea] Disponible en: <http://www.onfandina.com/actividades/clima>; Consultado el: 10/01/14.

OIMT. 2009. Directrices OIMT/UICN para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad en los bosques tropicales productores de madera. Serie de políticas forestales OIMT N° 17. Publicación conjunta de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Río Dzangha, República del Congo.

Ríos M., Dongo G., Cadillo Y., Ríos F., Dueñas R. y Rubio E. 2012 GUÍA PARA INVERSIONISTAS INTERESADOS EN EL SECTOR FORESTAL. Lima – Perú. [En línea] Disponible en: http://www.fastinternational.org/files/Gu%C3%ADa%20%20Foerstal%20a%20IFs%20-Per%C3%BA_1.pdf. Consultado el 19/01/14.

Smith J., Colán V., Sabogal C. y Galván O. 2003. De la extracción migratoria hacia la intensificación: implicaciones para un mejor manejo forestal en la Amazonía peruana. *Bosques Amazónicos (PE)* 33:1-13.

_____, Colán V., Sabogal C. y Snook L. 2006. Why policy reforms fail to improve logging practices: The role of governance and norms in Peru. *Forest Policy and Economics*. s. e. s. l.

Stone S., Chacón M., Fredericks P. 2010. El cambio climático y la función de los bosques. Manual para la Comunidad. Conservación Internacional. s.e.

SCDB. 2008. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico (13/3). Examen a fondo del programa de trabajo ampliado sobre diversidad biológica forestal. [En línea] Disponible en: <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-13/official/sbstta-13-03-es.pdf>; Consultado: 22/12/13.

Suzuki. D. 2010. ¿Qué es la resiliencia? Artículo de Perma cultura-es. España.

TFD (The Forest Dialogue). 2008. Más allá de las iniciativas de REDD. La función de los bosques en el cambio climático. Publicación Número 3.

UNFCCC. 2010. Ficha informativa: Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación en países en desarrollo: planteamientos para estimular la adopción de medidas”. [En línea] Disponible en: http://unfccc.int/files/portal_espanol/press/application/pdf/fact_sheet_sp_deforestation.pdf; Consultado el: 14/12/13.

Viteri A. 2010. Documento de Análisis del Sector Forestal en el Contexto de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Uso de Suelo, Cambio de Suelo, y Silvicultura (Forestal) en el Ecuador. Edición: Ing. Pablo Cuenca, Ec. Verónica Cordero. Ecuador.

WWF 2011. Informe de Bosques Vivos. Capítulo 3, Bosques y Clima: Redd+ en un punto decisivo. Publicado en noviembre de 2011 por WWF - Fondo Mundial para la Naturaleza (conocido anteriormente como World Wild life Fund), Editorial: Gretchen Lyons, Barney Jeffries; Gland, Suiza.

ANEXO

ANEXO 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS

Adaptación: Proceso evolutivo por el cual un organismo se acomoda a los cambios que se presentan en su medio ambiente, lo que produce un ajuste biológico que muchas veces se expresa en una estructura anatómica modificada, un proceso fisiológico cambiado o una variación en el comportamiento del organismo mismo.

Adaptación al Cambio Climático: Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada. Algunos ejemplos de adaptación son la construcción de diques fluviales o costeros, la sustitución de plantas sensibles al choque térmico por otras más resistentes, etc.

Captura de Carbono: Es un proceso bioquímico por el cual el carbono de la atmósfera es absorbido por organismos vivos, incluyendo árboles, microorganismos del suelo y cultivos, y que implica el almacenamiento de carbono en los suelos, con el potencial de reducir los niveles atmosféricos de dióxido de carbono.

Cambio climático: Las variaciones lentas de las características climáticas en el tiempo en un lugar determinado. Por lo general, se refiere al cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que, además de la variabilidad natural del clima, se observa durante períodos comparables.

Certificación Forestal Voluntaria: Es una forma de garantizar que la madera que se comercializa sea aprovechada de bosques manejados de manera sostenible y que respete a las comunidades que son posesionarias de los bosques o que viven cerca de ellos. Promueve que los bosques sean aprovechados de acuerdo a principios de respeto a las leyes nacionales y acuerdos internacionales y a consideraciones de orden social, económico y ecológico. Desde el punto de vista social prescribe el respeto a los derechos consuetudinarios y ancestrales de las comunidades nativas, desde el punto de

vista ecológico prescribe que los bosques sean aprovechados respetando los márgenes productivos de cada bosque y que el aprovechamiento de los bosques sea económico, y que la conjunción de los tres aspectos, social, económico y ecológico contribuyan a la sostenibilidad de los bosques.

Deforestación: Es un proceso provocado generalmente por la acción humana, en el que se destruye la superficie forestal. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas o quemas realizadas por la industria maderera, así como por la obtención de suelo para la agricultura, minería y ganadería.

Degradación de Bosques: Son los cambios en el bosque que afectan negativamente a la estructura y función de la masa forestal o el lugar, reduciendo su capacidad para proporcionar productos y/o servicios.

Desertificación: Consiste en la degradación progresiva e irreversible de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, que asumen las características ecológicas de los desiertos, como escasez de agua, dinámicas ecológicas fuertemente estacionales, cortos períodos de crecimiento intensivo de especies oportunistas, disminución progresiva de la materia orgánica en los suelos y predominio de depredadores, entre otras.

Diversidad Biológica: Es la variedad de formas de vida y de adaptaciones de los organismos al ambiente que encontramos en la biosfera. Se suele llamar también biodiversidad y constituye la gran riqueza de la vida del planeta.

Diversidad Cultural: Se refiere al grado de diversidad y variación tanto a nivel mundial como en ciertas áreas, en las que existe interacción de diferentes culturas coexistentes.

Ecosistema forestal: Es el conjunto funcional de recursos forestales (fauna, flora, suelo, recursos hídricos) y su interacción entre sí y con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Efecto invernadero: Proceso en virtud del cual la absorción de radiación infrarroja por la atmósfera eleva la temperatura de la Tierra. En términos coloquiales, puede hacer referencia tanto al efecto invernadero natural, causado

por los gases de efecto invernadero presentes en la naturaleza, como al efecto invernadero intensificado (antropógeno), producido por gases emitidos como consecuencia de las actividades humanas.

Los gases de efecto invernadero son componentes gaseosos de la atmósfera (naturales o antropógenos), que absorben y emiten radiación en la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Esta propiedad mantiene la temperatura adecuada para garantizar la vida en la Tierra. Los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre son: el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃). Las emisiones de gases de efecto invernadero se han incrementado con más rapidez a partir de la era industrial, lo que exacerba el calentamiento global.

Erosión:Proceso de sustracción o desgaste del material superficial de la capa terrestre del planeta –sobre todo, pérdida del material del suelo– debido a la acción de agentes externos como las corrientes superficiales de agua, el hielo glaciar, el viento, los cambios de temperatura o la acción humana. La erosión es provocada por los procesos de deforestación; las prácticas de cultivos limpios en zonas de ladera, con fuertes pendientes; la ausencia de prácticas de conservación de los suelos, y la no utilización del suelo de acuerdo con su verdadero potencial.

Estrategia: Se refiere a un amplio plan de acción que se implementa a través de políticas y medidas. Una estrategia de adaptación al cambio climático para un país se refiere a un plan general de acción para abordar los impactos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos. Puede incluir una mezcla de políticas y medidas, seleccionadas para lograr el objetivo global de reducir la vulnerabilidad del país. Según las circunstancias, la estrategia puede ser detallada a nivel nacional, de modo que aborde la adaptación a través de sectores, regiones y poblaciones vulnerables, o puede ser más limitada, que se enfoque sólo en uno o dos sectores o regiones.

Forestación: Actividad que se ocupa de estudiar y de gestionar la práctica de las plantaciones, especialmente de los bosques, como lo que son, recursos naturales renovables. Además, la forestación, es una actividad que se encuentra en íntima sintonía con la silvicultura, disciplina que se ocupa del estudio del cultivo de los

bosques o montes, así como también de la tarea precisa de llevar a cabo tal cuestión.

Fotosíntesis: Proceso a través del cual los organismos con clorofila, como las plantas verdes, algas y algunas bacterias capturan energía luminosa procedente del sol (radiación solar) y la transforman en energía química. Es la base de la mayor parte de la vida actual en la tierra, ya que casi toda la energía que se consume en la biosfera terrestre procede de la fotosíntesis.

Gases de efecto invernadero (GEI): Los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como artificiales, que absorben y re-emiten la radiación infrarroja y que son responsables del calentamiento global.

Gestión Forestal: Comprende un conjunto de actividades orientadas a la protección, planificación y explotación de los bosques, hoy en día basado en un rendimiento sostenible de la producción.

Minería Informal: La minería informal no está controlada ni regulada por el Estado. Los que la promueven y realizan, actúan al margen de los mecanismos de control del Estado y evaden las normas legales pertinentes. Los aspectos que caracterizan a los involucrados en la minería informal, serían que de manera premeditada actúan al margen de la ley, aunque tenga los medios para desarrollarse legalmente.

Minería ilegal: Explotación de minerales metálicos (como el oro), y no metálicos (arcilla, mármoles, entre otros), sin control ni regulación social y ambiental de parte del Estado peruano. Según Antonio Brack, biólogo, ecologista, investigador peruano y primer ministro del Ambiente del Perú, la ilegalidad de esta actividad reside en la falta de estudios de impacto ambiental.

Mitigación: Conjunto de acciones tendientes a reducir y disminuir la intensidad de los efectos negativos que producen los impactos ambientales en la sociedad y en el medio ambiente, a través de un conjunto de medidas o acciones de intervención.

Mitigación frente al Cambio Climático: Cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque

hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros. Se entiende por mitigación frente al CC toda intervención humana para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y/o la mejora de las fuentes de captura de carbono.

Mecanismo de desarrollo Limpio (MDL): Es un instrumento contemplado en el Protocolo de Kioto de la CMNUCC, que permite a países desarrollados financiar proyectos de mitigación de emisiones de GEI dentro de países en desarrollo y recibir a cambio CERs, aplicables a cumplir con su propio compromiso de reducción de emisiones. En el Perú, el MINAM es la Autoridad Nacional Designada (AND) lo que implica evaluar y aprobar los proyectos MDL en el país.

OSINFOR: Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre, encargado a nivel nacional, de supervisar y fiscalizar el aprovechamiento sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre, así como de los servicios ambientales provenientes del bosque otorgados por el Estado a través de diversas modalidades de aprovechamiento.

REDD+: “Reducción de emisiones producidas por la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo, así como el rol de la conservación, el manejo forestal sostenible y la mejora en las reservas de carbono forestal en países en desarrollo”.

Reforestación: Se ocupa en establecer vegetación arbórea en terrenos con aptitud forestal. Consiste en plantar árboles donde ya no existen o quedan pocos; así como su cuidado para que se desarrollen adecuadamente.

Regeneración artificial: Aquella que se produce con la intervención humana en lo referente a la distribución de la semilla o de su germinación, especialmente si el rodal se puebla con plantas, cuya procedencia es rodal diferente al que está tratando.

Regeneración natural: Esta consiste en dejar crecer al bosque por sí mismo, con poca o ninguna intervención. Sistema por medio del cual han nacido casi todos los bosques del mundo. Y suele ser el sistema más eficiente y económico. Este

sistema permite el desarrollo de semillas que salen de los desechos de la vegetación nativa que se encuentran en los alrededores (si estos todavía existen).

Restauración Forestal: Mecanismo de recuperación artificial de una tierra forestal degradada, que ha superado los umbrales de autorregeneración. El proceso de restauración intenta restablecer los mecanismos naturales de funcionamiento del sistema forestal, llevándolo al estado que tenía antes de la perturbación (tala, quema, etc.). Se busca, de esta manera, la recuperación de la estructura, composición de especies y funciones naturales de los ecosistemas originales.

Secuestro de carbono: Es un servicio ambiental basado en la capacidad de los árboles para absorber y almacenar el carbono atmosférico en forma de biomasa. Los niveles de absorción pueden ser mejorados con el manejo adecuado de los ecosistemas forestales, evitando su conversión en fuentes emisoras de gases de efecto invernadero.

Servicios ambientales: Se definen como todos aquellos beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Estos beneficios contemplan servicios de suministro, como los alimentos y el agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, las sequías, la degradación de los desechos, y las enfermedades a través del control de sus vectores; servicios de base o soporte, como la formación del suelo y los ciclos de los nutrientes; y servicios culturales como los beneficios recreacionales, espirituales, religiosos y otros beneficios intangibles.

Sumidero de carbono **sumidero de CO₂:** Es un depósito natural o artificial de carbono, que absorbe el carbono de la atmósfera y contribuye a reducir la cantidad de CO₂ del aire. Los principales sumideros eran los procesos biológicos de producción de carbón, petróleo, gas natural, los hidratos de metano y las rocas calizas.

ANEXO 2: ACRÓNIMOS

AIDER: Asociación para la investigación y el desarrollo integral.

ADEX: Asociación de Exportadores del Perú.

CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

CEDEFOR: Centro de Desarrollo Forestal.

CESVI: Cooperazione e Sviluppo (Cooperación y desarrollo); ONG independiente que viene trabajando para la solidaridad y el bienestar global desde su fundación en Italia, en 1985. En Perú, CESVI opera desde hace 14 años implementando proyectos de desarrollo en las comunidades más vulnerables del país.

CERs: Certificados de Reducción de Emisiones.

CIFOR: Centro de Investigación Forestal.

CIMA: Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales.

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

CNF: Cámara Nacional Forestal.

CONAM: Consejo Nacional del Ambiente.

DAR: Derecho Ambiente y Recursos Naturales.

EEM: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio.

ENBCC: Estrategia Nacional de Bosques y Cambio Climático.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (Food and Agriculture Organization).

FCPF: Forest Carbon Partnership Facility (Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques).

FSC: Forest Stewardship Council.

FONDEBOSQUE: Fondo de Promoción del Desarrollo Forestal.

GEI: Gases de efecto invernadero.

Gt: Gigatoneladas de carbono (1 Gt = 1 000 000 000toneladas).

INRENA: Instituto Nacional de Recursos Naturales.

IIAP: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change. (Panel Intergubernamental sobre elCambio Climático).

ITTO: International Tropical Timber Organization.

JICA: Agencia de cooperación internacional del Japón.

MDL: Mecanismo de desarrollo limpio.

OCBR: Órgano de Coordinación de Bosques y REDD.

OIMT: Organización Internacional de las Maderas Tropicales.

ONG: Organización no gubernamental.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

OSINFOR: Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre.

PICC: Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

PCM: Presidencia del Consejo de Ministros.

PNCB: Programa Nacional de Corredores Biológicos.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo.

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

REDD: Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques.

SCDB: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

SNV: Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo.

TFD: The Forest Dialogue.

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales.

UNALM: Universidad Nacional Agraria La Molina.

UNAP: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

WWF: World Wild life Fund; en español: "Fondo Mundial para la Naturaleza"