

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Análisis de mecanismos de incentivos forestales vinculados al cambio climático y
propuesta de priorización de incorporación al proceso de reducción de la deforestación para
Guatemala

Trabajo de graduación presentado por Paola María Cardona García para optar al grado
académico de Licenciada en Ingeniería Agroforestal

Guatemala

2013

Análisis de mecanismos de incentivos forestales vinculados al cambio climático y
propuesta de priorización de incorporación al proceso de reducción de la deforestación para
Guatemala

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



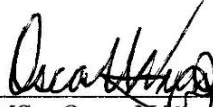
Análisis de mecanismos de incentivos forestales vinculados al cambio climático y
propuesta de priorización de incorporación al proceso de reducción de la deforestación para
Guatemala

Trabajo de graduación presentado por Paola María Cardona García para optar al grado
académico de Licenciada en Ingeniería Agroforestal


Guatemala

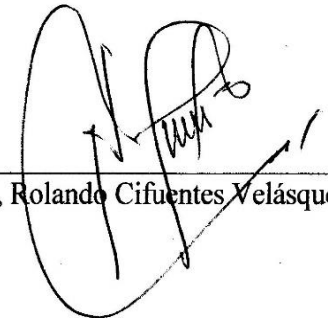
2013


Vo. Bo:


MSc. Oscar Núñez

Tribunal Examinador:


MSc. Oscar Núñez


Ph D, Rolando Cifuentes Velásquez


Ing. Ana Lucía Solano

Fecha de aprobación: Guatemala 03 de Diciembre de 2013

Agradecimientos

A Dios, porque sé que es la fuerza que me mueve todos los días, la inspiración que siento para vivir la vida al máximo y el amor y la belleza que encuentro en las personas y la naturaleza.

A mis papas, simplemente por todo. A mi papa le agradezco en especial toda su ayuda para que yo pudiera seguir la carrera que me apasiona y que es parte esencial de mi vida, por enseñarme buenos valores y responsabilidad. A mi mama por ser la modelo de una mujer fuerte, feliz y apasionada.

A mis hermanos, por sus abrazos, carcajadas y compañía. Por todos nuestros chistes y tonterías que son parte de mis necesidades básicas y por cuidarme aunque yo sea la más grande.

A los familiares y amigos que han estado pendientes siempre de cómo voy en mi carrera y de mi pasión por los árboles.

A Edgar, que en paz descanse, por ser el primer compañero de carrera que conocí y que desde el primer día me ayudó desinteresadamente. Pienso en vos siempre que voy manejando por distintos lugares de la ciudad.

A Ana Fabiola, la primera persona con la que hablé en la universidad y que tiempo después se convirtió en mi compañera de carrera, pero sobre todo, en una de mis más queridas amigas.

Finalmente, al amor, porque mueve al mundo.

LISTA DE ABREVIATURAS

CER (CER's)	Certified Emission Reduction o Certificado de Emisiones Reducidas
ERU (ERU's)	Emission Reduction Units (Unidades de Emisiones Reducidas)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
GEI (GEI's)	Gases de Efecto Invernadero
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MIC	Mecanismo de Implementación Conjunta
PDD	Project Design Document (Documento de Diseño del Proyecto)
PIN	Program Idea Note (Nota de Idea del Proyecto)
PINFOR	Programa de Incentivos Forestales
PK	Protocolo de Kyoto
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Degradation (reducción de emisiones de la deforestación y degradación)
SAF (SAF's)	Sistemas Agroforestales
SBSTA	Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Convención de Las Naciones Unidas para el Cambio Climático)
UN-REDD	United Nations REDD Program (Programa de la Naciones Unidas para REDD)

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	V
LISTA DE ABREVIATURAS.....	VI
LISTA DE CUADROS.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
I. INTRODUCCIÓN	1
A. ANTECEDENTES	2
1. Cambio climático.	2
2. Efecto invernadero	2
3. Gases de efecto invernadero.....	3
a. Dióxido de Carbono.....	4
b. Metano, óxidos de nitrógeno y clorofluorocarbonos.....	5
4. Variabilidad climática.	5
a. Variabilidad climática en Centro América	5
b. Proyecciones de cambio climático en Centro América.	6
5. Forestería como oportunidad para frenar el cambio climático.....	7
a. Cobertura forestal en el mundo.	9
6. Aspectos del país.	9
a. Cobertura forestal en Guatemala.	10
b. Causas de la deforestación.....	12
c. Impactos económicos de los recursos forestales en la población.	13
d. Limitaciones de la industria forestal en Guatemala.....	13
e. Programa Forestal Nacional de Guatemala (PFNG).....	13
f. Principales entidades que velan por el adecuado manejo forestal en Guatemala. .	14
g. Manejo forestal sostenible y licencias forestales.....	15
h. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala.	16
1) Unidad del cambio climático.....	17

7. Leyes guatemaltecas.....	18
8. Ámbito legal en Guatemala.....	20
9. Línea de tiempo de acciones internacionales sobre el cambio climático.....	22
10. Convención marco sobre cambio climático.	24
11. El Protocolo de Kyoto	24
a. Origen y antecedentes	25
b. Resumen del Contenido.....	26
12. Compromisos derivados del Protocolo de Kyoto.....	27
13. Instrumentos económicos y regulatorios para abordar el cambio climático	28
14. Los sistemas de comercio de emisiones	29
15. El mercado de carbono	30
a. Permisos de emisión	31
b. Certificados de reducción de emisiones basados en proyectos	31
c. Certificados de reducción de emisiones voluntarias.....	31
d. Mercado primario y secundario	31
16. Mecanismos forestales vinculados al cambio climático	32
a. Mecanismo de desarrollo limpio (MDL).....	33
1) Tipos de MDL	33
2) Ciclo del MDL.....	34
a) Documento de línea base	35
3) Actores.....	37
4) Tiempo y costos.....	38
b. Estrategia REDD-plus	39
1) Procesos de implementación y preparación.....	41
2) Fases	41
a) Régimen Legal	42
b) Financiación.....	43
c) Creación de línea base.....	43
d) Monitoreo de emisiones y absorción	44
e) Permanencia	45
f) Fuga	45

g) Capacidad institucional.....	45
h) Distribución de fondos.....	46
i) Implementación, monitoreo, actores y participación.....	46
1) Fases	49
2) Definición de protocolos, programas, registros y estándares en el mercado voluntario.....	50
3) Estándares y programas activos.....	51
4) Programas de compensación o créditos de carbono para el mercado voluntario.....	52
B. JUSTIFICACIÓN.....	54
C. OBJETIVOS.....	55
II. METODOLOGÍA	56
III. RESULTADOS	58
IV. ANÁLISIS DE COMPARACIÓN ENTRE LOS MECANISMOS FORESTALES VINCULADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO	65
V. PROPUESTA DE PRIORIZACIÓN PARA MECANISMOS FORESTALES VINCULADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO	72
VI. CONCLUSIONES	78
VII. RECOMENDACIONES.....	80
VIII. LITERATURA CITADA	81
IX. ANEXO.....	84

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Gases de efecto invernadero (GEI) contribuyendo al calentamiento global y fuentes principales de emisión.....	04
Cuadro 2.	Tiempos y costos aproximados para el establecimiento, implementación y monitoreo de MDL's en Honduras.....	39
Cuadro 3.	Tipos de investigación.....	56
Cuadro 4.	Calificación de aspectos generales de los mecanismos forestales.....	58
Cuadro 5.	Calificación de aspectos negativos de los mecanismos forestales.....	59
Cuadro 6.	Calificación de aspectos positivos de los mecanismos forestales	60
Cuadro 7.	Ventajas de los mecanismos forestales.....	60
Cuadro 8.	Desventajas de los mecanismos forestales.....	62
Cuadro 9.	Mecanismo forestal más recomendado para establecer en Guatemala.....	63
Cuadro 10.	Número de proyectos MDL según región.....	64
Cuadro 11.	Proyectos MDL forestales propuestos en Latinoamérica.....	64
Cuadro 12.	Tipos de MDL propuestos en Guatemala.....	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Organigrama funcional de la Unidad de Cambio Climático (MARN)	18
Figura 2.	Gráfica de ejemplo de Línea Base	36
Figura 4.	Cuota de mercado por tipo de proyecto OTC 2011	48
Figura 5.	Mapa de volumen de transacciones por localización de proyecto	49
Figura 7.	Cuota de mercado de los estándares exteriores independientes, OTC 2011.....	53
Figura 8.	Crecimiento esperado por los proveedores en el mercado voluntario de carbono.....	53

RESUMEN

El presente trabajo plantea como objetivo general realizar una propuesta de priorización para Guatemala acerca del establecimiento de mecanismos forestales vinculados al cambio climático dentro de tres opciones posibles: Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de la Convención Marco Sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (UNFCCC), estrategia REDD-plus, de la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Mercado Voluntario, además se realiza una análisis adicional de las transacciones negociables para complementar.

En la actualidad está en auge a nivel internacional el tema del calentamiento global y los bosques, al desempeñar una función fundamental en la mitigación del cambio climático, son una potencial herramienta para gestionar estos cambios. Al ser los bosques proveedores del servicio ambiental de la captura de carbono, y estar regulados generalmente por el Estado, estos mecanismos que buscan manejarlos para mitigar el cambio climático, están sometidos a varias legislaciones y políticas. Se busca proponer cuál de los mecanismos es más eficiente para implementar en el país de acorde a los objetivos forestales nacionales.

I. INTRODUCCIÓN

En el 2005 la tasa de deforestación en la región centroamericana se estimó en aproximadamente 350,000 hectáreas por año y las emisiones eran de 156.3 millones de toneladas de CO₂, de las cuales el 43.4% eran debido a la deforestación (CEPAL 2009).

Las tendencias sugieren que entre el 2005 y 2100 se habrá perdido la tercera parte de los bosques y el 80% de sabanas y pastizales debido a la expansión de las áreas de cultivo y de uso pecuario. Para el 2050 se espera una pérdida de 45 giga-toneladas del stock de carbono total, equivalente al 30% del registrado en el 2005. La pérdida de la cobertura boscosa también tiene implicaciones para la biodiversidad terrestre que cada vez tiene menos áreas habitables. (CCAD 2010)

Todo esto sumado a un crecimiento de la Industria y el aumento de las emisiones crea una necesidad de poner en acción mecanismos que regulen y mitiguen el calentamiento global ya que este representa uno de los mayores riesgos ambientales que afecta economía, infraestructura, recursos naturales y modos de vida en el planeta.

Mediante la negociación y firma de acuerdos internacionales, varios países se han comprometido a contribuir a la mitigación del fenómeno. Siendo Guatemala un territorio susceptible al efecto climático y caracterizado por sus tierras de vocación forestal, es necesario incrementar su participación en los mercados del carbono mediante la implementación o extensión de proyectos de ésta naturaleza, acunados bajo diferentes mecanismos.

Actualmente en el país funcionan tres grandes mecanismos, el MDL, REDD-plus y el mercado voluntario, cada uno con sus ventajas, desventajas y procesos de establecimiento distintos pero sobre todo con metodologías variadas, por lo que se busca averiguar cuál de éstos se adapta mejor a la legislación y normas en Guatemala para lograr los objetivos del plan forestal del país.

A. ANTECEDENTES

1. Cambio climático. La definición indica que es 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 del clima observada durante períodos de tiempo comparables. Existen varias teorías acerca de la modificación del clima que podrían apoyar que es un cambio natural y que no debe constituir razón de preocupación, sin embargo existen otras que apoyan totalmente que el cambio climático es debido a las acciones del hombre y buscan tomar medidas. (UNFCCC 2011)

El cambio climático es una realidad y además una amenaza para la humanidad aunque no se sepa a ciencia cierta cuales son los efectos que de él se puedan sufrir, pero las manifestaciones del mismo se viven día a día. (Marroquín 2011)

Esto ocurre debido a ciertas prácticas de la vida del hombre que genera impacto en los ecosistemas del planeta, como la explotación de los recursos naturales y los índices de contaminación que incrementan con el tiempo, haciendo de esto un problema complejo que preocupa a todos los países, poniendo en alerta a organizaciones y entidades que trabajan desde hace años para hacer conciencia y generar acciones concretas. Así se han convocado a todos los estados del mundo para responsabilizarlos y comprometerlos a minimizar los impactos ambientales a nivel mundial y a realizar prácticas sustentables. (CambioClimatico.org 2010)

Algunos informes indican que para el futuro existirán grandes cambios debido al desplazamiento de los polos y de la latitud media, que provocarían veranos muy secos disminuyendo el rendimiento de la tierra y las zonas que se han caracterizado por producir productos básicos para su sobrevivencia y para producir sus ingresos económicos, serán totalmente diferentes. (UNFCCC 2002)

2. Efecto invernadero. La atmósfera de la Tierra está constituida por una capa gaseosa de aproximadamente 10, 000 km de espesor rodeando la litosfera e hidrosfera. Consta de gases y partículas sólidas y líquidas en suspensión atraídas por la gravedad terrestre, en ella se producen todos los fenómenos meteorológicos y climáticos que afectan

al planeta. Otra de sus funciones es la de regular la entrada y salida de energía de la tierra siendo el principal medio de transferencia de calor. (Nebel, J. 1999)

Esta transferencia de calor, es un fenómeno natural llamado “El Efecto Invernadero”, el cual al retener parte de la energía solar que atraviesa la atmósfera permite la existencia de vida, si no existiera este fenómeno las fluctuaciones de temperatura serían intolerables, lo que también indica que si existe una pequeña variación en el balance de la temperatura global, pueden surgir varios estragos. Aspectos como la quema de combustibles fósiles, los incendios forestales, la deforestación, y la ganadería, provocan una disminución de la tasa de absorción de CO₂, lo cual deriva en un incremento en la cantidad de gases de efecto invernadero y estos al encontrarse en mayor cantidad, retienen más calor y el planeta aumenta su temperatura. De duplicarse la concentración actual de CO₂ atmosférico, la temperatura del planeta podría aumentar dos o tres grados centígrados. (Nebel, J. 1999)

3. Gases de efecto invernadero. El protocolo de Kioto lista los gases del efecto invernadero, estos son:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)
- Hidrofluorocarbonos (HFC)
- Perfluorocarbonos (PFC)
- Hexafluoruro de azufre (SF₆) (Naciones Unidas 1998)

Cuadro 1. Gases de efecto invernadero (GEI) contribuyendo al calentamiento global y fuentes principales de emisión.

Gas de Efecto Invernadero (GEI)	Concentración en la atmósfera (era pre-industrial) ¹	Concentración en la atmósfera (2005)	Forzamiento Radiativo Relativo al CO ₂	Fuentes principales del GEI
Dióxido de Carbono (CO ₂)	280 ppm ³ (180 - 300)	379 ± 0.65 ppm	1	Combustión de carburantes fósiles y cambio de uso del suelo
Metano (CH ₄)	715 ppb ⁴ (320 - 790)	1774 ± 1.8 ppb	21	Agricultura y combustión de carburantes fósiles
Oxido Nitroso (N ₂ O)	270 ppb	319 ± 0.12 ppb	310	Más de 1/3 de las emisiones son antropogénicas principalmente de la agricultura, por fertilización nitrogenada
Clorofluorocarbonos (CFC)	**	251 ± 0.36 ppb	3,800	Usos en refrigeración, aerosoles, espumas y usos industriales
Hidroclorofluorocarbonos (HCFC _s)	**	169 ± 1.0 ppb	1,500	Usos en refrigeración, aerosoles, espumas y usos industriales
Hidrofluorocarbonos (HFC)	**	18 ± 0.12 ppb	11,700	Usos en refrigeración, aerosoles, espumas y usos industriales
Fluoruros de Azufre (SF ₆)	**	5.6 ± 0.038 ppb	23,900	Gases industriales

(IPCC 2007)

a. Dióxido de Carbono. El dióxido de carbono (CO₂) es un gas incoloro, denso y poco reactivo. Forma parte de la composición de la tropósfera (capa de la atmósfera más próxima a la tierra) en una composición de 350 partes por millón (ppm) (en la actualidad), su ciclo en la naturaleza está vinculado al del oxígeno y su balance es sumamente complejo por las interacciones que existen entre la reserva atmosférica de éste gas, las plantas que lo consumen en el proceso de fotosíntesis y el transferido de la tropósfera a los océanos. (CambioClimatico.org 2010)

El aumento en la concentración ambiental del dióxido de carbono es un componente del cambio climático global, los registros indican que el aumento ha sido de 80 ppm una cantidad importante de considerar y difícil de disminuir. El análisis de gases retenidos en muestras de hielo obtenidas a distintas profundidades en Antártida y Groenlandia, ha permitido conocer la concentración de este gas atmosférico y de otros gases parte del efecto invernadero durante por lo menos 150,000 años. (CambioClimatico.org 2010)

b. Metano, óxidos de nitrógeno y clorofluorocarbonos. El gas metano (CH₄) tiene un promedio de vida de ocho años en la atmósfera, éste se puede destruir al reaccionar con un radical hidroxilo (-OH). Es producido en ambientes anaeróbicos por medio de bacterias metanógenas y quema de biomasa. Los óxidos de nitrógeno (NO₂) tienen un promedio de vida de 150 años y pueden ser destruidos en la estratósfera por fotólisis solar y por la reacción con oxígeno atómico. Los clorofluorocarbonos (CFC's 11,12), no reaccionan, son inflamables e inocuos, a presión atmosférica son gases pero se licuan con poca presión, desprenden calor y después de enfrían, también son destruidos por fotólisis solar. (Nebel, J. 1999)

4. Variabilidad climática. Es un término que hace referencia a las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, ocurrencia de valores extremos, etc.) del clima en las escalas temporal y espacial en una escala mayor a las referidas para los fenómenos meteorológicos individuales. Las escalas temporales más significativas pueden ser de orden mensual, estacional, anual, por década o mayores y presentan fenómenos asociados para cada uno. (CCAD 2010)

La variabilidad se puede clasificar como interna o externa, siendo la interna la que es debida a procesos internos naturales del sistema climático y la externa la que se da debido a un forzamiento externo natural o antropogénico. (CCAD 2010)

a. Variabilidad climática en Centro América. América Central se encuentra en la Zona tropical de las Américas con una latitud 7° y 21° N y longitudes 76° y 93° Oeste. Se sitúa dentro del cinturón de los vientos alisios provenientes del Noreste. El istmo es susceptible a los dos océanos y por su cadena montañosas que define el relieve continental, los patrones de precipitación en la región son muy particulares con una menor variación en el régimen de temperatura. El litoral del Mar Caribe se caracteriza por ocurrencia de precipitaciones prácticamente durante todo el año, el litoral del Océano Pacífico, se caracteriza por tener una estación seca de noviembre a abril o mayo y una estación lluviosa por el resto del año con los máximos de precipitación durante el mes de junio, septiembre y octubre. El fortalecimiento de los vientos alisios durante el mes de julio que produce un máximo de precipitaciones en el litoral del Caribe y Sur de México, resulta en un período

seco llamado canícula o veranillo en el litoral Pacífico. El ciclo anual de precipitación en la zona del sur de México y América Central presenta una distribución bimodal con máximas en junio, septiembre y octubre y una reducción relativa en julio y agosto. (Magaña *et. al.*, 1999)

En la región centroamericana la variabilidad climática se traduce a la ocurrencia de sequías e inundaciones provocadas por las tormentas tropicales y los huracanes, haciendo ésta área muy vulnerable a los eventos climáticos extremos. Existen registros que indican que de 248 eventos ocurridos entre 1930 y 2008, los más recurrentes son los hidrometeorológicos haciendo referencia a tormentas tropicales, deslizamientos, aluviones e inundaciones, representando aproximadamente un 85% de los eventos extremos, con un 9% de sequías, 4% de incendios forestales y 2% a temperaturas extremas principalmente bajas. (CCAD 2010)

En los países centroamericanos, Honduras registra la mayor cantidad de eventos individuales, Belice la menor. Costa Rica y Panamá tienen pocas probabilidades del impacto directo de un huracán pero si se ven sometidos a los impactos indirectos debido a la circulación periférica. (CCAD 2010)

Los años secos están relacionados con anomalías atmosféricas de circulación general y en los últimos 60 años se han registrado alrededor de 10 eventos que suceden entre 12 y 36 meses de diferencia. Esta sequía extrema causa grandes impactos sociales y económicos en la región, principalmente a lo largo del litoral del Océano Pacífico, en donde se ha establecido una franja de territorio clasificada como trópico seco o bosque seco tropical que se extiende entre Costa Rica, Nicaragua, Honduras, parte de El Salvador y Guatemala. En este corredor seco se observan los efectos más drásticos de las sequías. Estos eventos extremos se presentaron en el 2009 causando pérdidas en la producción de alimentos en Guatemala, El Salvador y Nicaragua, siendo en Guatemala la situación más extrema. (CCAD 2010)

b. Proyecciones de cambio climático en Centro América. En los últimos años se han realizado estudios de evidencias de cambio climático en la región

centroamericana y del Caribe, uno de ellos es el estudio de Aguilar *et. al.* (2005), que analiza la tendencia en los regímenes de precipitación en un período de 40 años desde 1961 hasta 2003. La conclusión del estudio reveló que las temperaturas máximas y mínimas aumentaron entre 0.2 y 0.3° C por década y las precipitaciones anuales, que no variaron su totalidad significativamente, mostraron un patrón distinto con el aumento de días secos compensados con precipitaciones más intensas, lo que provoca riesgo de erosión, inundaciones y derrumbes. Además el aumento de días secos pone en riesgo las cosechas y plantaciones forestales por falta de humedad en los momentos críticos de desarrollo de las plantas. Todo esto repercute en la salud humana, control de plagas y olas de calor. (CCAD 2010)

En América Central, todos los países han realizado proyecciones de cambio climático, las cuales se han divulgado en las comunicaciones nacionales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC). Los estimados en promedio de los 7 países se encuentran entre 1.0 y 1.5° C para el año 2030, 1.5 a 2.1°C para el año 2050 y de 3.0 a 3.7°C para el 2100. Las proyecciones del IPCC (2007) muestran que la temperatura aumenta en rangos mayores durante la estación lluviosa. (CCAD 2010)

En el área de Centro América, las precipitaciones se reducen, mientras las sequías y tormentas tropicales aumentan según se ha observado en las últimas tres décadas, si se sigue dando se verán afectados varios sectores vulnerables tales como el del agua potable, energía hidroeléctrica, agricultura, salud y biodiversidad (terrestre y marino-costera). Esto hace que sea una prioridad atender este tema de variabilidad climática incluyendo instrumentos de valoración económica para poder establecer prioridades para las medidas a tomar y reforzar los procesos de negociación internacional. (CCAD 2010)

5. Forestería como oportunidad para frenar el cambio climático. La mitigación del cambio climático implica reducir de manera significativas las emisiones de gases del efecto invernadero lo cual se complica si se considera que la población mundial va en aumento y con ello su crecimiento económico. Esta adaptación conlleva una serie de ajustes y acciones derivadas de un cambio. Sin embargo a nivel mundial el Panel Intergubernamental de Cambio Climático –PCC- en el 2007 estimó que los ecosistemas boscosos del mundo

almacenan 638 giga-toneladas de carbono cifra que supera la cantidad de carbono que está presente en la atmósfera. Esto indica que los bosques son un gran depósito de éste elemento (Aragón 2011).

El calentamiento ya ha causado alteraciones en los bosques pues estos responden con sensibilidad a este cambio, los bosques boreales, de montaña, mediterráneos, de manglares y pluviales tropicales son los ecosistemas más propensos a ser afectados por el cambio climático. Como fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, los bosques también influyen el cambio climático cuando son destruidos o de manera contraria cuando actúan como sumideros de carbono cuando crecen y se expanden, el Plan de Acción de Bali que fue adoptado en la 13ª Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) propuso a los bosques de los países en desarrollo como una herramienta esencial para la mitigación del cambio climático esto logrando reducir la emisiones derivadas de la deforestación y degradación de los mismo y conservación e incremento de las masas forestales sostenibles. (Bernier 2010)

Los bosques contribuyen al bienestar humano puesto que proporcionan una gama de servicios por lo que la adaptación de los mismos al cambio climático es de carácter fundamental. Millones de habitantes indígenas en el mundo dependen del bosque y sus productos directamente y los habitantes de las grandes o pequeñas ciudades también, por ello se hace necesario adaptar prácticas de ordenación forestal a los bosques de hoy en día y los futuros. (Bernier 2010)

Para resolver estos problemas de las prácticas forestales se han realizado conferencias como la conferencia internacional sobre Adaptación de los Bosques y la Ordenación Forestal al Clima Cambiante, con Énfasis en la Salud de los Bosques: un Examen de la Investigación, Políticas y Prácticas que reunió a cerca de 330 investigadores, gestores y encargados de la adopción de decisiones provenientes de 50 países. La conferencia se celebró en Umeå (Suecia) y fue organizada por la Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas, la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO) y la FAO. (Bernier 2010)

a. Cobertura forestal en el mundo. Según la evaluación de los recursos forestales mundiales 2010 realizada por la FAO, la superficie forestal total mundial es un poco mayor a los 4 mil millones de hectáreas siendo esto el 31% de la superficie terrestre. Las mayores pérdidas anuales netas para el período 2000-2010 las experimentaron Sudamérica con 4 millones de hectáreas y África con 3,4 millones, mientras Asia obtuvo una ganancia de 2,2 millones gracias a los programas de forestación de China, Viet Nam e India, pero la tasa de conversión de superficies boscosas a otros usos siguió siendo elevada en varios países más. En Norte y Centroamérica, la superficie forestal permaneció estable y en Europa creció. (FAO 2011)

Hechos importantes según Greenpeace, 2008:

- Menos del 10% de la tierra permanece con bosques intactos.
- 82 países de 148 que pertenecen a la zona original de bosques mundiales han perdido todos sus bosques intactos.
- La mayoría de bosques intactos que permanecen son de dos tipos: Bosque tropical lluvioso y bosque boreal.
- 49% de los bosques intactos mundiales están en las áreas tropicales de Latinoamérica, África y Asia.
- 44% de éstos son los bosques boreales de Rusia, Canadá y Alaska.

6. Aspectos del país. La república de Guatemala tiene una superficie de 108,889 km², limitando al norte y oeste con México, al este con Belice y el golfo de Honduras, al sureste con Honduras y el Salvador y al Sur con el Océano Pacífico. Es parte del puente natural entre América del Norte con América del Sur y por su ubicación en el planeta está posee diversidad de paisajes y condiciones climáticas, lo que se traduce en una cantidad mayor en términos de diversidad de ecosistemas y biodiversidad. (Espinosa *et. al.* 2010)

La selva que se extiende entre el territorio de Guatemala, Belice y Sur de México es la tercera extensión de bosque continuo más grande de las Américas, después de los bosques templados de Canadá y la Cuenca del Amazonas. El país cuenta con un tercio de su territorio cubierto por bosques, pero ha venido experimentando una de las tasas más altas de

deforestación en el mundo. El cálculo estimado es de 70,000 hectáreas de deforestación anual. (Espinosa *et. al.* 2010)

El instituto INAB identifica tres tipos de uso de bosque en el país: para la producción de madera, la producción no-maderera y la producción de bienes y servicios ambientales. De estas dos millones de hectáreas están clasificadas como bosques primarios con un 41% de áreas protegidas. (Espinosa *et. al.* 2010)

La propiedad de la tierra forestal en Guatemala se encuentra muy fragmentada y suelen encontrarse parcelas muy pequeñas, varias de ellas a cargo de pueblos indígenas que no pueden participar en el manejo forestal sostenible a gran escala debido a dificultades de uso y tenencia de la tierra que ha causado la discriminación histórica. (Espinosa *et. al.* 2010)

Existen cinco categorías diferentes para la política y gestión forestal, la propiedad está a cargo de estas entidades en los siguientes porcentajes: Estado 34%, Municipios 8%, Empresas Privadas 38%, Grupos Comunales 15%, Otros 5%. (Espinosa *et. al.* 2010)

a. Cobertura forestal en Guatemala. Para el año 2010 la cobertura forestal registrada según el mapa de la dinámica de cobertura forestal fue de un 34,2% del área total del país, lo que equivale a 3,722,595 hectáreas. En el año de 2006, la cobertura era de 35.5%. Si bien en el período 2006-2010 se estimó una ganancia de bosque de 354,107 hectáreas, la pérdida fue de 500,219, por lo que hubo una pérdida neta de 146,112 hectáreas, representando un 3.78%. Estos datos revelan una pérdida anual bruta de 132,137 y una ganancia de 93,540 hectáreas, lo que deriva a un 1% de pérdida anual en un período de 3.79 años aproximadamente. Si bien existe una tasa de reforestación mayor que en otros años, la tasa de deforestación aún sigue siendo mayor. (Regalado *et. al.* 2012)

La dinámica forestal del país se ha analizado según tres períodos de estudio de los años 1991-2001, 2001-2006 y 2006-2010. En el primer período ocurrió la mayor pérdida neta de bosque con 73,148 ha/año, en el segundo 48,084 ha/año y en el tercero 38,597 ha/año. Se estima que las causas de la pérdida son históricas, avance de la frontera agrícola y ganadera, incendios forestales, urbanizaciones e invasiones en Áreas Protegidas. Entre estos también se incluyen plagas y desastres naturales. Los departamentos que presentan datos de mayor pérdida bruta en sus municipios son Alta Verapaz, Izabal y Petén. (Regalado *et. al.* 2012)

La mayor parte de la ganancia se encuentra en la zona del sur y suroccidente del país debido a extensas plantaciones de hule (alcanzando alrededor de 30,000 ha en los últimos 15 años) y otras plantaciones. Los programas de incentivos forestales (PINFOR) son otros de los colaboradores con un total de 105,059 hectáreas plantadas registradas por el INAB en el período de 1998 y 2011. Los municipios con mayor ganancia de bosque están en los departamentos de Quiché, Huehuetenango, Alta Verapaz y la zona central del país. (Regalado *et. al.* 2012)

Para el año 2000, el INAB estimaba que del 100% de la cobertura forestal, el 57.3 % estaba conformada por los llamados bosques tropicales húmedos, es decir las selvas o bosques latifoliados. Estos bosques se encuentran dispersos en las áreas de Petén, Alta Verapaz, Izabal, Quiché, Huehuetenango y en la franja transversal del Norte. En Petén se llegan a encontrar hasta 300 especies distintas de árboles de las cuales solo 50 son maderables. (URL FCAA IARNA 2006)

El 19.2% de los bosques como bosques secundarios, es decir, aquellos donde la vegetación leñosa existente es la que se desarrolló después de que la natural (bosque primario) fuera destruida por la actividad humana. El número y tipo de especies va cambiando según la sucesión vegetal, no se encuentran maderas preciosas pero sí algún tipo de madera comercial. Podemos encontrar bosques secundarios en Zacapa, Jutiapa, Petén, Huehuetenango y el Progreso. (URL FCAA IARNA 2006)

El 16.6% de la cobertura la ocupan los bosques mixtos, generalmente constituidos por pinos y encinos, que se encuentran en los departamentos de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, Chiquimula y Zacapa. Se cree que estos bosques son una etapa intermedia en el proceso de evolución ecológica. (URL FCAA IARNA 2006)

El 4.6% está representado por los bosques de coníferas exclusivamente, es decir, pino, ciprés y pinabete. Son llamados bosques puros y se encuentran en Quiché, San Marcos, Huehuetenango, Baja Verapaz y Totonicapán. No existe otra área en el mundo que posea la misma latitud que Guatemala que tenga ésta extensa variedad de coníferas, ya que se reportan 27 formas biológicas, de las cuales 18 son pinos. (URL FCAA IARNA 2006)

El 0.3% de la superficie lo ocupan los bosques de manglar, los cuales se encuentran en las zonas costeras del país. Su característica es que las especies que los componen tiene la capacidad de sobrevivir en zonas de alta salinidad, aproximadamente se encuentran cinco distintas. Podemos encontrar bosques de manglar en Santa Rosa, Escuintla, Retalhuleu, Jutiapa, Suchitepéquez y San Marcos. (URL FCAA IARNA 2006)

b. Causas de la deforestación. Según la síntesis del perfil ambiental de Guatemala, los motivos que llevan a la población a deforestar son: la ausencia de empleo en el área rural, la ausencia de una cultura forestal y la prevalencia de la cultura agrícola, políticas que apoyan el desarrollo del área agropecuaria e insuficientes finanzas para la actividad forestal. Además los incendios forestales, provocados en su mayoría por acciones humanas han ascendido a 3,262 entre los años de 1998 y 2002 afectando 775,297 hectáreas. (URL FCAA IARNA 2006)

La tala ilegal de madera, una más de las razones, está entrando en auge destrozando gran parte de las áreas forestales sin que se tenga un porcentaje estimado de los volúmenes de maderas que se obtienen por este medio y el uso de leña como combustible que también influye en la pérdida de los bosques. En 1999 se estimó que en el país se consumieron 13.8 millones de metros cúbicos de ésta, para el año 2000 el valor aproximado en leña vendida fue de 657 millones de quetzales. (URL FCAA IARNA 2006).

Las causas de la deforestación se encuentran estrechamente vinculadas a la política y gobernanza del uso y propiedad de la tierra. Según el MARN hay tres causas distintas: Estructurales, Directas e Indirectas. (MARN 2009)

Entre las causas directas están el cambio de uso de la tierra, el consumo de leña, los incendios forestales, las plagas y enfermedades y la tala ilegal. En cuanto a causas indirectas está el desempleo, corrupción, debilidad institucional, falta de monitoreo y control y poca diversificación de la economía rural. Las causas estructurales son el crecimiento poblacional, la falta de cultura forestal, falta de educación, pobreza y falta de certeza en los derechos de propiedad. (Espinosa *et. al.* 2010)

Se encuentran las alteraciones en el uso del suelo como la continua expansión agrícola, como en Petén que el 65% del territorio forestal ha cambiado debido a plantaciones de maíz y palma africana entre 1991 y 2001. (Espinosa et. al. 2010)

c. Impactos económicos de los recursos forestales en la población. El negocio de la forestería no impacta directamente, ni de manera significativa al producto interno bruto del país. Sin embargo sí afecta a las regiones cuando se analizan factores como pobreza y calidad de vida. Se ha logrado establecer que en Guatemala hay relación entre la pobreza y la pérdida de recursos forestales, todo esto vinculado a la educación. En áreas rurales donde hay más pobreza, existen más espacios deforestados, esto se debe a la falta de educación. (URL FCAA IARNA 2006)

En el año e 1999 el sector forestal generó 81,789 empleos directos y 141,660 indirectos. La mayoría de éstos concentrados en la ciudad de Guatemala. En general en el año 2000 hubo US\$ 81.7 millones en exportaciones y US\$ 255.4 en importaciones. (URL FCAA IARNA 2006)

d. Limitaciones de la Industria Forestal en Guatemala. En el país no se ha logrado desarrollar una industria totalmente productiva al referirse a administración y aprovechamiento de los productos forestales. Existe una oferta irregular de la materia prima, una demanda inestable, un bajo nivel tecnológico, bajo nivel de inversión, poca capacidad operativa de personal y un limitado desarrollo empresarial. (URL FCAA IARNA 2006)

Existen 534 empresas forestales, de las que 261 trabajan en la producción de madera aserrada, utilizando principalmente coníferas. En varios casos se pierde el 60% del volumen de madera al transformarla industrialmente lo que indica un mal manejo del recurso. Doscientas trece de éstas empresas se dedican a exportar muebles, aunque en la mayoría de los casos importan la materia prima para asegurarse de la calidad de la misma. Las otras son pequeñas empresas y carpinterías. (URL FCAA IARNA 2006)

e. Programa Forestal Nacional de Guatemala (PFNG). Es un documento que describe los aspectos relativos a las condiciones del Subsector Forestal de Guatemala y a la identificación de una Agenda Nacional Forestal para ser llevada a cabo en la década 2003-2012. Se describen acciones, arreglos institucionales, estudios, programas y proyectos

que el subsector debe impulsar para mejorar la gestión en torno al tema de bosques. (Agenda Nacional Forestal de Guatemala 2003).

Los organismos participantes en su creación fueron el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y el Instituto Nacional de Bosques (INAB). Los programas forestales se han implementado en 142 países, en Guatemala surge en el año de 1997. (Agenda Nacional Forestal de Guatemala 2003)

f. Principales entidades que velan por el adecuado manejo Forestal en Guatemala. En el país hay grupos económicos, políticos y sociales que velan por el buen manejo de los recursos forestales. En lo político existe un marco jurídico donde se han determinado dos leyes específicas: La ley forestal y la ley de áreas protegidas.

La Ley Forestal (Decreto 101-96) es la que lleva al surgimiento del Instituto Nacional de Bosques (INAB) en el año de 1996, siendo ésta una institución descentralizada, autónoma, con presencia jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa. Este órgano se ocupa del manejo de todo el terreno fuera de las áreas protegidas.

La Ley de Áreas Protegidas, obliga a crear el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), que se encarga de manejar los recursos forestales de las áreas elegidas. Uno de los fines principales es propiciar y fomentar la conservación y coordinar la administración de recursos de flora y fauna silvestre y la diversidad biológica de la Nación.

1) Misión y visión del INAB

Misión

<< Ejecutar y promover las políticas forestales nacionales y facilitar el acceso a asistencia técnica, tecnología y servicios forestales, a silvicultores, municipalidades, universidades, a grupos de inversionistas nacionales e internacionales y otros actores del sector forestal, mediante el diseño e impulso de estrategias y acciones que generen un mayor desarrollo económico, ecológico y social del país. >> (Panfleto INAB)

Visión

<<El INAB es una institución líder y modelo en modernización y administración pública reconocida internacionalmente por su contribución en acciones de promoción, gestión y concienciación para el desarrollo sostenible del sector forestal de Guatemala, propiciando una mejora en la economía y calidad de vida de su población>> (Panfleto INAB)

2) Misión y visión del CONAP

Misión

<<Asegurar la conservación de niveles socialmente deseables de diversidad biológica a través de áreas protegidas y otros mecanismos de conservación in situ y ex situ y mantener la generación de servicios ambientales, para el desarrollo social y económico de Guatemala en beneficio de las presentes y futuras generaciones, a través de diseñar y ejecutar políticas, estrategias, normas e incentivos necesarios, y de promover la coordinación y cooperación de los actores relacionados con la gestión de la biodiversidad de Guatemala >> (Panfleto CONAP)

Visión

<< El CONAP debe ser una entidad pública moderna, descentralizada, autónoma y desconcentrada, sostenible técnica y financieramente, con reconocimiento a nivel nacional e internacional por su efectividad y creatividad para conservar el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y promover la conservación de la biodiversidad de Guatemala>> (Panfleto CONAP)

g. Manejo forestal sostenible y licencias forestales. El manejo forestal sostenible es aprovechar los productos y servicios del bosque, para beneficiar económica, social y ambientalmente a los propietarios, a las poblaciones aledañas y a la sociedad en general. (Panfleto INAB)

Según la Ley Forestal, la *<< Licencia Forestal es la facultad que otorga el Estado a personas individuales o jurídicas, para que por su cuenta y riesgo realicen*

aprovechamientos sostenibles de los recursos forestales, incluyendo madera, semillas, resinas, gomas y otros productos no maderables, en terrenos de propiedad privada, cubiertos de bosques>> (panfleto INAB)

Existen varios tipos de licencias forestales, la primera es la de manejo forestal, con fines comerciales, la de saneamiento forestal, para eliminar plagas y enfermedades del bosque, la de salvamento forestal, aprovechar árboles muertos por factores naturales, la de cambio de uso, aprovechar el suelo para usos no forestales y la de fines científicos para el desarrollo tecnológico. (Panfleto INAB)

h. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala. Es la entidad del sector público del país encargada en materia ambiental y de los bienes y servicios naturales. Su misión y visión son:

Misión

<< Formular y ejecutar políticas públicas orientadas a gestar un desarrollo intergeneracional que tenga como fin esencial proteger y mantener saludable al ser humano, permitiendo mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos guatemaltecos a través de la conservación, protección y mejoramiento creciente del ambiente y de los recursos naturales, procurando que también sea saludable y disminuya el deterioro y la pérdida del patrimonio natural y promueva la disminución de riesgos y vulnerabilidad ambientales, en un clima de justicia ambiental. >> (MARN 2009)

Visión

<<La visión se plantea tanto en el plano de la nación que se pretende a futuro como en el de la situación o posicionamiento institucional que se persigue.

Para un futuro, el MARN visualiza haber contribuido de manera significativa en el logro de una situación nacional en la cual las personas disfrutan de los bienes y servicios naturales de la mejor calidad y estos son abundantes; se dispone de energía limpia y suficiente para asegurar la satisfacción de sus derechos naturales vitales, esenciales e intergeneracionales, dentro de un marco de eco eficiencia e independencia energética, y se vive en un clima de auténtica justicia ambiental>>

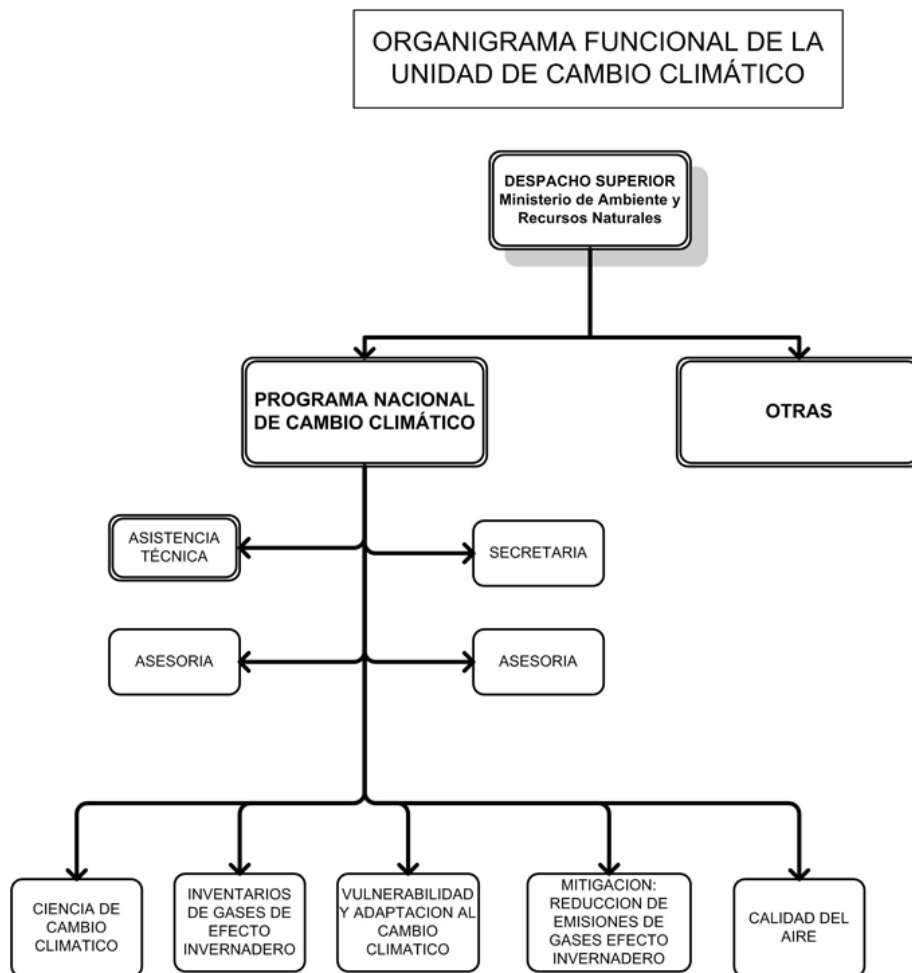
Entre sus objetivos principales como entidad se encuentra formular, aprobar y dirigir políticas nacionales de ambiente y recursos naturales, velar por el cumplimiento de las leyes de esta índole, coordinar actividades con otros Ministerios, instituciones públicas y sector privado, formular políticas para el mejoramiento y modernización de la administración descentralizada del sistema guatemalteco de áreas protegidas, coordinar la política nacional de educación ambiental (con el Ministerio de Educación) y formular la política para el manejo de los recursos hídricos. (MARN 2009)

1) Unidad del cambio climático. Se establece en Septiembre del 2001 al finalizar la Fase I del Proyecto Primera Comunicación nacional sobre Cambio Climático (GUA/97/G32). Las actividades de esta primera Comunicación Nacional dieron inicio en enero de 1998 con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, siglas en inglés) a través del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD).

Sus actividades principales son: realizar análisis del cambio climático y el calentamiento global, llevar a cabo estudios de fijación de carbono y aprovechamiento de mecanismos de desarrollo limpio (MDL). Proveer apoyo técnico y científico a instituciones que trabajen el tema y participación en actividades de riesgo y alerta temprana relacionadas con actividades de variabilidad climática, calentamiento global y cambio climático. (MARN 2009)

A continuación se detalla la estructura del departamento:

Figura 1. Organigrama funcional de la Unidad de Cambio Climático (MARN)



(Imagen tomada de

http://www.marn.gob.gt/sub/portal_cambio_climatico/index.html)

Desde el 2009, esta unidad lidera el desarrollo de la estrategia nacional para la reducción de la deforestación y posee una instancia de coordinación interinstitucional llamada el “Grupo de trabajo sobre Bosques, Biodiversidad y Cambio Climático” conformada por el INAB, CONAP, MAGA representantes de la sociedad civil relacionados con el sector forestal y representantes de ONG internacionales. (MARN 2009)

7. Leyes guatemaltecas. En Guatemala se han aprobado leyes y llevado a cabo acciones a partir del año 1999 cuando el Congreso de la República ratificó el Protocolo de Kyoto suscrito en el ámbito de la Organización de las Naciones Unidas. (Marroquín 2011)

a. Ley que prohíbe la importación y regula el uso de clorofluorocarbonos en sus diferentes presentaciones: Decreto 110-2007 del 6 de Noviembre de 1997: Tiene por objeto prohibir la importación de los clorofluorocarbonos en sus distintas presentaciones y a la vez, promueve la sustitución gradual de los mismos. Prohíbe la importación e ingreso al territorio nacional de productos industriales o domésticos que usen los clorofluorocarbonos, ya sea como sustancias de enfriamiento y refrigeración o como propelentes.

b. Modificación Ley del Organismo Ejecutivo: Decreto 90-2000 del 30 de Noviembre de 2000: Establece que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales regula el cumplimiento de las normas y especificaciones ambientales que en materia de recursos no renovables se establezca.

c. Creación de la Oficina Nacional de Desarrollo Limpio en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales: Acuerdo Ministerial Número 477-2005: y Reglamento de procedimiento de solicitud, análisis, valoración y aprobación nacional de las propuestas de los proyectos que apliquen el Mecanismo para un Desarrollo Limpio.

d. Decreto 67-2007 que aprueba el Acuerdo entre los gobiernos de Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Estados Unidos de América sobre Cooperación Ambiental, suscrito en Washington D.C., el 18 de Febrero del 2005.

e. Ley de Creación de los Ambientes Libres de Humo de Tabaco: Decreto de la Conferencia 74-2008 del 24 de Noviembre del 2008, estableciendo para ello lo referente al objeto; definiciones; prohibición expresa; áreas no prohibidas; señalización; sanciones; autoridad responsable e ingresos.

f. Ley de Creación de la Comisión Interinstitucional del Cambio Climático: Acuerdo Gubernativo Número 253-2009 del 21 de Septiembre del 2009: Aprueba el funcionamiento de una comisión facultada para proponer a cualquier dependencia del

Organismo Ejecutivo, las políticas, estrategias y acciones concretas orientadas a la adaptación y mitigación del cambio climático.

A partir de septiembre del 2009, el gobierno también instituyó la Política Nacional del Cambio Climático que tiene como objetivo que el Estado de Guatemala, a través del Gobierno Central, las municipalidades, la sociedad civil organizada y la ciudadanía en general, adopte prácticas de prevención de riesgo, reducción de la vulnerabilidad y mejora de la adaptación al Cambio Climático y contribuya a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en su territorio, coadyuve a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes y fortalezca su capacidad de incidencia en las negociaciones internacionales de cambio climático. Las áreas de incidencia de la Política de Cambio Climático son:

- Desarrollo de Capacidades Nacionales de Transferencia de Tecnología
- Reducción de Vulnerabilidad, Mejoramiento de la Adaptación y Gestión de Riesgo
- Mitigación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero. (MARN 2010)

8. Ámbito legal en Guatemala. A continuación se enumeran las leyes y decretos vigentes en Guatemala relacionados con la suscripción al Protocolo de Kyoto:

a. Comunicaciones nacionales

- Primera, Año 2001
- Segunda, Año 2010

b. Leyes constitucionales

- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente 1986
- Ley Forestal 1996
- Ley de Áreas Protegidas 1989
- Código Municipal 2002
- Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural 1987

- Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable 2003

c. Leyes específicas

- Ley de Fomento a la Difusión de la Conciencia Ambiental 1996.
- Ley de Minería 1997.
- Ley de Creación de los Ambientes Libres de Humo de tabaco 2008.
- Ley de Comercialización de Hidrocarburos 1997.
- Protocolo de intenciones entre el Gobierno de la república federativa de Brasil en el área de técnicas de producción y uso de etanol combustible 2005.
- Iniciativa de Ley de Ahorro Energético en Iluminación 2009.
- Iniciativa de Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de gases de efecto Invernadero 2010.
- Iniciativa de Ley de Oxigenación de Gasolinas 2008.

d. Otros

- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales como autoridad nacional designada 2000.
- Oficina Nacional de Desarrollo Limpio y del Reglamento del procedimiento de solicitud, análisis, valoración y aprobación nacional.
- Plan estratégico Institucional, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2008-2012
- Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos Naturales 2007.
- Política Nacional del Cambio Climático en el año 2009.
- Política Nacional de Educación Ambiental 2004.

- Plan Estratégico Institucional, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Administración 2008-2012.
- Programa Nacional de Cambio Climático 2007.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático 2008.
- Mesa Nacional del Cambio Climático 2009.
- Comisión Interinstitucional del Cambio Climático 2009.
- Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero año base 1990. 2001.
- Proyecto Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en México, Centro América y Cuba. 2007.
- Primera Comunicación Nacional sobre el Cambio Climático. 2001
- Segunda Comunicación Nacional sobre el Cambio Climático 2010.

(Congreso de la República de Guatemala 2010)(MARN 2010)

9. Línea de tiempo de acciones internacionales sobre el cambio climático. Esta línea del tiempo detalla la respuesta internacional hacia el cambio climático:

1979- Se da la primera Conferencia Mundial del Cambio Climático (WCC)

1988- Se establece el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés). Se avanza las investigaciones en el tema del cambio climático.

1990- Se publica el primer reporte de evaluación por parte del IPCC y se convoca a la segunda Conferencia Mundial del Cambio Climático para llegar a un acuerdo global respecto al cambio climático. Dan inicio las negociaciones de la Asamblea General de las Naciones Unidas para iniciar una convención marco.

1991- Se lleva a cabo la primera reunión del Comité Intergubernamental de Negociaciones (INC por sus siglas en inglés).

1992- El INC adapta un texto formador de la UNFCCC. En la Cumbre de la Tierra en Rio, la UNFCCC se abre para su establecimiento con otras Convenciones Hermanas en Rio, la UNCBD (Convención de las Naciones Unidas sobre la

Diversidad Biológica) y la UNCCD (Convención de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación).

1994- Inicia el trabajo de la UNFCCC.

1995- Se da la primera Conferencia de las Partes (COP1) en Berlín.

1996- Se establece el Parlamento de la UNFCCC para apoyar y regular las acciones establecidas en la Convención.

1997- Se adapta formalmente el Protocolo de Kyoto en la Tercera Conferencia de las Partes en el mes de Diciembre (COP3).

2001- Se da el lanzamiento del tercer reporte de la IPCC. Se adoptan los Acuerdos de Bonn, basados en el Plan de Acción de Buenos Aires de 1998. Los Acuerdos de Marrakech se adoptan en la COP7, detallando las reglas para la implementación del Protocolo de Kyoto, logrando establecer nuevas bases e instrumentos de planeación para la adaptación y estableciendo un marco de trabajo basado en la tecnología.

2005- Se pone en marcha el Protocolo de Kyoto. Se da la primera Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto (MOP1 de “Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol”) en Montreal, Canadá. De acuerdo con los requerimientos del Protocolo, las Partes realizan negociaciones para la siguiente fase del mismo, discutiendo la creación del Anexo I (AWG-KP), lo que se llega a convertir en el Programa de Adaptación de Nairobi (que recibe ese nombre en el año de 2006, un año después), el cual es aceptado.

2007- La ciencia climática es por fin un tema de conciencia popular. Se da el cuarto reporte de la IPCC. En la COP13, las Partes Realizan el acuerdo “Bali Road Map”.

2009- Se da el Acuerdo de Copenhague en la COP15, en Copearen. Los países se someten a garantizar una reducción en sus emisiones.

2010- Se dan los Acuerdos de Cancún y aceptados por COP en la COP16.

2011-Se realiza la Plataforma de Durban para la Acción Acentuada en la COP17. (UNFCCC 2012)

10. Convención marco sobre cambio climático. Dentro de la estructura de la Organización de la Naciones Unidas vinculadas al cambio climático, se encuentra la Convención Marco Sobre Cambio Climático (CMNUCC) (UNFCCC por sus siglas en inglés), la cual entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Sus miembros son las denominadas “Partes en la Convención” que son los 195 países que la ratifican. Se le llama “marco” porque es un texto que debe desarrollarse con el tiempo para que los esfuerzos frente al cambio climático y cambio atmosférico se orienten mejor y resulten más eficaces. (UNFCCC 2012)

Los inicios de la Convención, se dieron al incorporar uno de los tratados multilaterales sobre Medio Ambiente más importante y con éxito de toda la historia, el Protocolo de Montreal de 1987, en el cual los estados miembros aceptaban la obligación de actuar en interés de la seguridad humana inclusive a falta de tener certezas científicas. Esto logró que la Convención generara reconocimiento acerca del problema del cambio climático, a pesar de existir pocas pruebas científicas, consecuencias poco claras y efectos estimados a largo plazo. La primera adición al tratado, fue el Protocolo de Kyoto aprobado en 1997. (UNFCCC 2012)

Los países miembros de la Convención se reúnen anualmente y responsabilizan a los países industrializados señalándolos como la fuente principal de la emisión de gases de efecto invernadero y los comprometen a respaldar a los países en desarrollo, con apoyo, donaciones y préstamos para realizar actividades relacionadas con al cambio climático. La Convención reconoce la vulnerabilidad de los países en desarrollo al cambio climático y que son éstos los que sufren las mayores consecuencias. (Marroquín 2011)

11. El Protocolo de Kyoto. Es un documento de 25 páginas con versiones en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso, redactado en la ciudad de Kyoto el once de diciembre de 1997, que fue depositado en poder del Secretario General de las Naciones Unidas por la UNFCCC. En general es una carta de intenciones en donde se busca regular los procedimientos para reducir la emisión de gases tóxicos, dar mejor tratamiento a la basura y utilizar adecuadamente los recursos no renovables. Nace de la necesidad de establecer una

regulación para controlar el cambio climático y es una iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas. A partir de su redacción se crea un compromiso al cual se sometieron varias naciones del mundo incluidas las grandes potencias. (Naciones Unidas 1998)

Consta de veintiocho artículos y dos anexos, el Anexo A describe los gases del efecto invernadero que se desean reducir y los sectores y categorías de fuentes y desechos que son los responsables del calentamiento global. El Anexo B detalla los países participantes y el porcentaje que cada uno pretende limitar o reducir sus emisiones. (Naciones Unidas 1998)

a. Origen y antecedentes. En junio de 1988 en Toronto, Canadá, se llevó a cabo la “Conferencia Mundial sobre la Atmósfera Cambiante: implicaciones para la seguridad mundial” convocada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Aquí se hizo evidente la necesidad de buscar soluciones para el problema de las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera que ya habían impulsado a las Naciones Unidas a crear en 1983 la Comisión sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas (CNUMAD). (UNFCCC 2012)

A partir de estas conclusiones, la OMM y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) establecieron el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), con la finalidad de evaluar el riesgo del cambio climático, con aspectos científicos y socioeconómicos y generar opciones de mitigación y adaptación. Así fue como en 1990 se emitió el primer informe de la IPCC en donde tres grupos de trabajo llevaron a cabo una investigación científica, que incluyó un estudio de impactos y de las estrategias de respuesta ante el cambio climático. Este estudio hizo obvia la necesidad de obtener referencias actualizadas, por lo que en el año de 1992 se constituyó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC en inglés), en Nueva York, para encargarse de este tema. (UNFCCC 2012)

Desde entonces la IPCC provee asesoramiento científico y socioeconómico a la UNFCCC y ha realizado atribuciones como informes especiales, documentos técnicos, metodologías y directrices, incluyendo los escenarios de emisiones a largo plazo que plantean lo que podría acontecer en el futuro debido al posible cambio climático. (UNFCCC 2012)

En 1995 se llevó a cabo una evaluación de los escenarios de la IPCC, comparando los años desde 1992, así se pudieron observar los cambios que existieron en la intensidad de carbono emitida debido al suministro de energía y la desigualdad de ingresos entre países desarrollados y países en vías de desarrollo. Por ello en 1996 se decidió llevar a cabo un nuevo conjunto de escenarios. (UNFCCC 2012)

La Convención Marco sobre el Cambio Climático determinó que los países firmantes deberían recoger y compartir información sobre las emisiones de GEI's y sus políticas nacionales para reducirlas, además de poner en marcha estrategias nacionales incluyendo la prestación de apoyo financiero y tecnológico a los países en desarrollo. En las Conferencias de las Partes (COP), específicamente en la primera, llevada a cabo en Berlín (1995) las partes (países participantes), realizaron un acuerdo para adquirir compromisos más firmes y más detallados para los países industrializados, así fue como dos años y medio después, se adoptó el Protocolo de Kyoto en la COP3 llevada a cabo en Japón. (UNFCCC 2012)

El Protocolo de Kyoto incluía una serie de negociaciones complejas con las cuales quedaron varios asuntos sin definirse, por lo que varios países se resistían a que el protocolo entrara en vigor sin haberse definido bien las normas. Por ello se inició una ronda de negociaciones paralelas las cuales terminaron de definirse en la COP7 con la adopción de los Acuerdos de Marrakech en 2001. Estos acuerdos, establecían ya normas detalladas para la aplicación del Protocolo de Kyoto. (UNFCCC 2012)

b. Resumen del contenido. El Protocolo de Kyoto tiene como principal característica la definición de objetivos obligatorios concernientes a las emisiones de gases de efecto invernadero para las principales economías mundiales que lo hayan ratificado. (UNFCCC 2012)

Los compromisos contraídos variaron de un país a otro, pero con un objetivo global de reducir un 5% respecto a los niveles de 1990 para los países desarrollados. Esto mediante un recorte del 8% en la Unión Europea, Suiza y la mayor parte de países de Europa Central y Oriental, el 6% en Hungría, Japón y Polonia, 6% en Canadá y 7% en Estados Unidos, aunque este último se retiró. Nueva Zelanda, Rusia y Ucrania se comprometieron a

estabilizar sus emisiones, Noruega obtuvo un derecho de emisiones del 1% más, Islandia 10% y Australia un 8%, aunque este último también retiró su apoyo. (Naciones Unidas 1998)

La Unión Europea estableció su propio acuerdo interno para alcanzar su objetivo entre los Estados Miembros, como recortes de 28% para Luxemburgo, 21% en Dinamarca y Alemania y un aumento del 25% en Grecia y 27% en Portugal. (Naciones Unidas 1998)

El acuerdo ofreció flexibilidad para que las Partes lograran cumplir los objetivos, como compensar parcialmente sus emisiones mediante el aumento de los bosques, llamados “sumideros” porque eliminan el dióxido de carbono. Esto consiguiéndose en territorio nacional o en otros países. Además se permitió que se pagaran proyectos de mitigación en otros países. Esto derivó en varios mecanismos con este fin como el mecanismo de comercio de derechos de emisión, el mecanismo para un desarrollo limpio y la aplicación conjunta. (Naciones Unidas 1998)

El desarrollo de comercio de derechos de emisión consiste en que los países que no exceden sus derechos de capacidad o necesidades de emisión, puedan venderlos a otros que tengan necesidad de ellos, pero para esto se debe cumplir con los objetivos fijados en los acuerdos. Las iniciativas de aplicación conjunta consisten en un país que invierte en otro en un proyecto de energía limpia. El inversor obtiene certificados para reducir emisiones a un precio menor del que le habría costado en su ámbito nacional y el país receptor, recibe la inversión y la tecnología. Los mecanismos de desarrollo limpio, son como iniciativas de aplicación conjuntas pero con proyectos llevados a cabo en países en vías de desarrollo, así las emisiones reducidas “se trasladan” al país inversionista. Las emisiones que no se producen en el país desarrollado se recogen en un certificado que se intercambia por los derechos de emisión. (Naciones Unidas 1998)

12. Compromisos derivados del Protocolo de Kyoto. El protocolo de Kyoto contiene objetivos cuantitativos jurídicamente vinculantes y con plazos predeterminados para los países desarrollados. Estos países tienen que reducir la cantidad de los seis gases del efecto invernadero al menos en un 5% en comparación del año 1990. El objetivo del acuerdo es garantizar el seguimiento y verificación adecuados de su aplicación, con inclusión de

procesos rigurosos y elaborados de información, examen y cumplimiento. (Naciones Unidas 1998)

En el documento que firman los países está la descripción de los Mecanismos de Flexibilidad que fueron diseñados para que cada Nación signataria del Protocolo de Kyoto cumpla con los compromisos acordados, siendo ellos:

El Comercio Internacional de Emisiones (CIE), que permite a los países transferir parte de sus “derechos de emisiones”. La implementación conjunta (IC), que permite a los países reclamar crédito por las reducciones de emisiones que se generen por la inversión en otros países industrializados, lo cual resulta en una transferencia de equivalentes “unidades de reducción de emisiones” entre los países. Por último está el mecanismo para un desarrollo limpio (MDL), que permite crear proyectos que propicien un desarrollo sostenible en los países mediante la reducción de emisiones y así puedan generar certificados de reducción de emisiones (CER) para el uso del inversionista. (Naciones Unidas 1998)

Los requisitos de los MDL son ayudar a las Partes (países) no incluidas en el Anexo I (de los países industrializados) a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención. Además estas áreas en desarrollo pueden ayudar a las Partes incluidas en el Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las limitaciones contraídas en virtud del artículo. (Naciones Unidas 1998)

13. Instrumentos económicos y regulatorios para abordar el cambio climático.

Son los recomendados por la teoría económica para que la política aborde el tema del cambio climático. Los instrumentos económicos, influyen en los emisores de GEI mediante la creación de incentivos (impuestos a las emisiones, subsidios a la reducción de emisiones y los sistemas de comercio de permisos de emisión (Base del Mercado de Carbono). Los instrumentos regulatorios son los que imponen límites sobre el comportamiento de los emisores, estableciendo estándares o cuotas máximas tolerables, prohibiciones a utilizar insumos, procesos o productos, estándares de producción y estándares tecnológicos. (BID 2012)

Según análisis económico, los impuestos y sistemas de comercio de emisiones son instrumentos más eficientes puesto que garantizarían que no se desperdiciaran recursos. Sin embargo los sistemas de comercio tienen mayor aceptabilidad política porque al verse las empresas “autorizadas” para emitir cierta cantidad de GEI y solo pagar por los excesos, la carga financiera es mucho menor que pagar impuestos por la cantidad absoluta de GEI emitidos. Está fue la razón por la cual el Protocolo de Kyoto consideró la creación del Comercio de Emisiones. (BID 2012)

14. Los sistemas de comercio de emisiones. Son llamados “Sistemas Cap-and-Trade” los que tienen como principio básico fijar un límite máximo de emisiones permitidas para un período de tiempo determinado, el cual es el tope o cap. Así las empresas reciben una cantidad determinada de permisos de emisión que después pueden comercializar. En ocasiones deben de pagar por más permisos y el precio de los mismos es determinado por el mercado en función de la oferta y la demanda. (BID 2012)

Basado en esto, si una empresa emite menos de lo permitido, puede vender sus permisos excedentes a otros participantes que hayan rebasado el límite, lo que se supone incentiva a los participantes en general, a implementar tecnologías y procesos que reduzcan sus emisiones para beneficiarse vendiendo en el mercado sus permisos sin utilizar, sin embargo se debe considerar que el costo de la implementación de sus nuevas tecnologías debe ser reducido con tal de que traiga ventajas. Para los participantes que encuentran difícil reducir sus emisiones, la compra de permisos resulta una buena opción. El resultado esperado es que el sistema de comercio de emisiones mantenga la ecuación siempre al mismo nivel, puesto que las emisiones totales permanecen dentro del límite máximo establecido y cada quién decide cómo manejar sus obligaciones. (BID 2012)

El protocolo de Kyoto estableció una meta de reducción de emisiones globales que era 5,2% en el período de 2008-2012, definiendo objetivos individuales para cada país del Anexo I y se repartieron permisos de emisión. Esto creó los diferentes mercados de carbono promoviendo el intercambio y la opción de financiar los proyectos MDL o MIC en otros territorios. La base es que las emisiones se visualizan a nivel global, por lo que no importa

en dónde se mitiguen o generen emisiones ya que éstas desde cualquier punto van hacia la atmósfera. (BID 2012)

La teoría económica recomienda subastar los permisos de emisión en vez de que éstos sean repartidos gratuitamente con el fin de promover aún más que se reduzcan las emisiones, pero para lograr aceptabilidad inicial los participantes han recibido sus permisos en función de las emisiones históricas (es decir, los estimado de emisiones a lo largo de la existencia de las empresas). En Europa se espera implementa el sistema de subasta a partir del año 2013. (BID 2012)

15. El mercado de carbono. Es el mecanismo financiero, similar a la bolsa de valores, desarrollado para comercializar las emisiones reducidas generando ganancias económicas, ambientales y sociales a los participantes. Las emisiones reducidas son vendidas por los países en desarrollo y países en transición, implementadores de los MDL a los países industrializados que se comprometieron o dictaron su voluntad de reducir las emisiones. (BID 2012)

En éstos ámbitos de compra y venta, una parte paga a otra por una cantidad determinada de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Estos mercados han mostrado un rápido crecimiento desde su creación, teniendo un valor total transado que pasó de 11 mil millones de dólares en el año 2005 a aproximadamente 150 mil millones en el 2010. (BID 2012)

El análisis económico del cambio climático considera cuestiones como la adaptación y la mitigación, siendo un análisis sumamente complejo porque el cambio climático es un fenómeno de muy largo plazo y altamente incierto, además que incluye un alto componente de riesgo (ocurrencia de eventos climáticos extremos) por lo que todo se basa en estimaciones y predicciones. Además, implica ponderar costos y beneficios potenciales de aplicar diversas medidas, acciones y políticas entre distintos países, grupos sociales, ecosistemas e, incluso, generaciones. (BID 2012)

En la región, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) estima que los costos de los impactos del cambio climático podrían ascender al 137% del

PBI regional si se manifestara el peor de los escenarios proyectados. Según el Informe Stern, los costos de mitigar el cambio climático no superarían el 1% del PBI global, mientras que la inacción podría costar al mundo hasta el 20% del PBI global. Estudios llevados a cabo por diversos organismos internacionales han llegado a estimar que los países en desarrollo necesitarán por los menos de 10 a 100 mil millones de dólares anuales para adaptarse se los impactos del cambio climático. (BID 2012)

a. Permisos de emisión. Asignados por los países del Anexo I a sus empresas emisoras de GEI en función de los compromisos asumidos en el Protocolo de Kyoto, el mercado más importante es el europeo, que transa permisos llamados EUA (European Union Allowances).

b. Certificados de reducción de emisiones basados en proyectos. Los transados al llevarse a cabo un proyecto de mitigación específico en un país en desarrollo o de Europa del Este. Se mide cuanto se redujo en comparación de lo que hubiera ocurrido en ausencia de ese proyecto. La base son los MDL y el nombre de los certificados son los CER. En Europa del Este, éstos certificados son llamados ERUs (Emission Reduction Units) y pertenecen a la versión europea de los MDL, llamada Mecanismo de Implementación Conjunta (MIC).

c. Certificados de reducción de emisiones voluntarias. Pertenecientes al mercado de carbono voluntario. (BID 2012)

d. Mercado primario y secundario. En el mercado de certificados basados en proyectos en MDL está el mercado primario y el mercado secundario.

En el mercado primario, los realizadores de proyectos MDL venden sus certificados de reducción de emisiones (CERs) a un comprador del mundo desarrollado (ó país del Anexo I), mediante la firma de un “Acuerdo de Compra Venta de Reducción de Emisiones” (ERPA por sus siglas en inglés). Generalmente estas transacciones se realizan con contratos a futuro, es decir, antes de que los certificados sean efectivamente expedidos. Esto hace que los precios de los CER’s primarios dependan en gran medida del riesgo intrínseco de cada proyecto. Estos riesgos pueden ser que no se genere el volumen estimado de reducción, que se demore el proyecto o que algún proyecto no sea aceptado. (BID 2012)

En el mercado secundario se comercializan CERs ya emitidos. Las operaciones las realizan operadores financieros y no involucran de manera directa a los desarrolladores de proyectos. Una fuerte actividad en el mercado secundario del MDL no implica que efectivamente se estén financiando y ejecutando numerosos proyectos de mitigación, los precios de los CERs secundarios están altamente ligados a la actividad del mercado europeo (EU ETS). (BID 2012)

La interconexión entre el mercado primario y secundario de CERs resulta cuando existen demoras en la certificación y entrega de certificados primarios ya que se generan numerosos problemas para los intermediarios y vendedores de CERs en el mercado secundario, los operadores no cuentan con suficientes activos para cumplir con sus compromisos de entrega y se ven forzados a comprar CERs en el mercado *spot* (a mayor precio) para cumplir con sus obligaciones pactadas. (BID 2012)

16. Mecanismos forestales vinculados al cambio climático. En el Artículo 2 del Protocolo de Kyoto (UNFCCC), se hace mención a que, con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes Incluidas en el Anexo I, deberá aplicar y elaborar políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales. Se describen diferentes áreas en las que se puede “atacar el problema”, entre éstas el inciso ii que hace énfasis en la gestión forestal, según la siguiente cita:

<<Protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación>> (Protocolo de Kyoto, 1998)

Para la cuestión de mitigación, el tema forestal se ha investigado sobre todo desde el punto de vista de la capacidad de los bosques para mitigar las emisiones de GEI's y prácticamente todos los países están involucrados en el MDL, por lo que prácticamente todos los países han generado carteras de proyectos sujetos de beneficios de captura de carbono por parte de plantaciones y la capacidad de las mismas. Muchas veces se busca también una

relación entre varios proyectos, llamándose mitigación integrada a aquellos que incluyen los sectores agrícola, forestal y energético. (CEPAL 2009)

a. Mecanismo de desarrollo limpio (MDL). Es un mecanismo desarrollado para cumplir con el Protocolo de Kyoto que tiene como propósito asistir a los países en desarrollo para que logren un desarrollo sostenible y asistir a los países industrializados (Partes del Protocolo de Kyoto) para lograr el cumplimiento de sus compromisos de reducción y limitación de emisiones de GEI. (UNFCCC 2012)

El desarrollo sostenible de los MDL se promueve mediante transferencia de tecnología y recursos financieros a los países en vías de desarrollo. Trabaja también con la utilización de tecnologías más limpias, el incremento en la eficiencia energética y producción de energía sostenible. Otros aspectos son, la reducción de la contaminación ambiental y de la dependencia de combustibles fósiles y el desarrollo de capacidades humanas y tecnológicas en los sectores público y privado. Además promete un alivio de la pobreza y mejoramiento de las condiciones de equidad que se darán por la generación de nuevas fuentes de empleo incluyendo un desarrollo rural por la oportunidad de acceso a fuentes de energía, centros de educación y salud. (SERNA 2009)

El MDL funciona con base al intercambio o venta de certificados que constatan la reducción de los GEI, los cuales reciben el nombre de Certificados de Emisiones Reducidas (CER) o Bonos de Carbono; éstos son adquiridos por los países industrializados para cumplir sus obligaciones de reducción de emisiones. (UNFCCC 2012)

1) Tipos de MDL. Los MDL se clasifican en las siguientes categorías:

- Proyectos Energéticos o de Eficiencia Energética
- Transporte
- Proyectos Industriales
- Rama Agropecuaria: Silvicultura y Agricultura
- **Rama Forestal: Forestación y Reforestación**
- Manejo y Eliminación de Residuos

- Emisiones fugitivas de combustibles y/o gases industriales

Unos de los sectores para los que no se han desarrollado proyectos son construcción y uso de solventes. (UNFCCC 2012)

Según la forma de evitar la emisión de GEI, los proyectos MDL pueden ser de del tipo de *captura o absorción* de CO₂ de la atmósfera y los otros de *reducción* de emisiones. En el período de 2008-2012, los compromisos adquiridos según el Protocolo de Kyoto, los proyectos de captura de CO₂ serían aquellos de forestación y reforestación, regidos por una reglamentación distinta a la que regula las actividades de los proyectos MDL de reducción. Los proyectos de reforestación que pueden obtener CER son los que se llevan a cabo en áreas que fueron deforestadas antes de 1989. Otra clasificación para los proyectos puede ser a grande y a pequeña escala dependiendo de la cantidad de emisiones reducidas que generen. Para el desarrollo de un proyecto el primer paso es verificar que existan metodologías aprobadas por la Junta Ejecutiva del MDL. (SERNA 2009)

2) Ciclo del MDL

Primer paso: PIN

La Nota de Idea del Proyecto es donde se identifica la idea del proyecto y se evalúa para ver si es elegible a participar como un MDL. Consiste en un documento que da a conocer los aspectos generales, potencial y forma en la que el proyecto podría contribuir a la captura o reducción de GEI's. El documento no es oficial para realizar trámites pero sirve para dilucidar qué tipo de asesoría se necesita, quiénes son los participantes potenciales, quiénes serán los financiadores y cómo se realizará el estudio y análisis de pre factibilidad. (SERNA 2009)

Segundo paso: Documento de Diseño del Proyecto (PDD)

Este documento es obligatorio y amplía la información que proporciona el PIN, se debe realizar en inglés. La información indispensable en él es la descripción general del

proyecto, metodología de línea base y período de acreditación, es decir, el tiempo que tomara la generación de los CER a partir de la implementación del proyecto. (SERNA 2009)

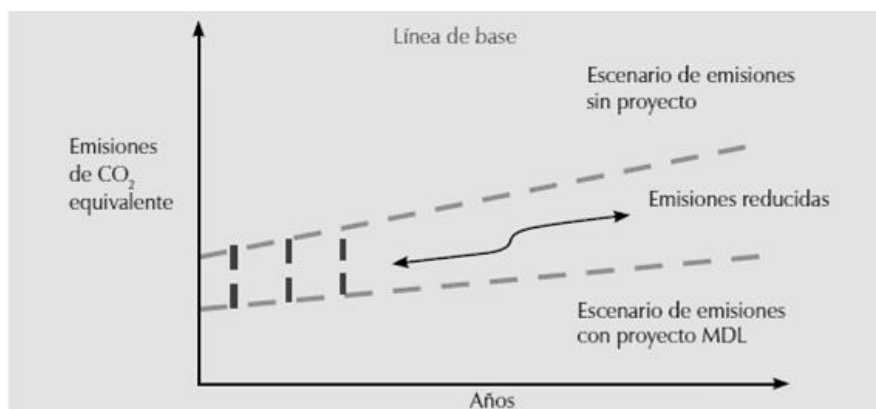
Los períodos de acreditación varían según el tipo de proyecto, para los forestales hay créditos temporales y créditos a largo plazo. Los créditos temporales (tCER) son reemitidos cada cinco años, cuando se realizan verificaciones. Los créditos de largo plazo (lCER), son los emitidos para períodos de 30 años, después de la primera verificación a los 5 años, es decir, los válidos durante los próximos 25 años. (IPCC 2000).

Además el PDD deberá incluir un protocolo de monitoreo o vigilancia, las repercusiones ambientales y los comentarios o alegaciones de los interesados.

El protocolo de monitoreo o vigilancia recopilará los datos y archivos necesarios para demostrar la validez del proyecto y de su línea base describiendo el comportamiento de las emisiones y la reducción de las mismas durante el período de acreditación (5 años). Las repercusiones ambientales, es el análisis de los impactos ambientales que generará el proyecto y cómo se resolverán en caso de que hayan algunos negativos, y finalmente, los comentarios de los interesados, que son los que emiten cualquiera de los afectados por el proyecto, incluyendo personas como grupos o comunidades. Como parte, también se incluye en los anexos la información de contacto de los participantes, la financiación, información de la línea base y del plan de monitoreo. (SERNA 2009)

a) Documento de línea base. Es un documento que presenta información acerca de cómo sería el escenario de emisiones sin el proyecto y con el proyecto, para darle validez a su ejecución. Mediante cálculos (metodologías aprobadas) se logra demostrar que el proyecto posee *adicionalidad*, es decir, que las emisiones con el proyecto se reducen por debajo de las que serían generadas en ausencia del MDL. (IPCC 2000).

Figura 2. Gráfica de ejemplo de Línea Base



(SERNA 2009)

Paso 3: Carta de aval gubernamental

Es un documento que debe ser firmado por la autoridad nacional designada, en Guatemala sería el MARN, aquí se deja constancia de la contribución que tendrá el proyecto al desarrollo sostenible del país.

Paso 4: Validación

Es un estudio que demuestra la viabilidad ambiental, social y económica de un proyecto MDL. Esta la realiza una empresa distinta a la que ha realizado todos los pasos anteriores y también será encargada de revisar el PDD y/o cualquier información de soporte para confirmar que todos los requisitos del MDL hayan sido cumplidos. (SERNA 2009)

Paso 5: Registro

Es la aceptación formal del proyecto y cuando se incluye en un sistema internacional en donde se encuentran todos los demás proyectos de reducción de emisiones que se implementarán. Estos proyectos pueden ser consultados en la página web del MDL: <http://cdm.unfccc.int/Projects/registered.html> (SERNA 2009)

Paso 6: Negociación del contrato

Es el proceso de negociación de venta de los CER, esta se hace mediante un Acuerdo de Compra de Reducción de Emisión (ERPA, siglas en inglés), existen diferentes tipos de contrato, en los que varían el tipo de pago (por adelantado, precio fijo, precio variable y spot, precio del mercado en el momento). Según el tipo de contrato, será el precio de los CER, ya que el comprador puede arriesgarse o no a que el proyecto funcione o estar más seguro pero pagar un precio más alto por la fluctuación del mercado. (SERNA 2009)

Paso 7: Implementación y monitoreo

La implementación es el inicio de operaciones del proyecto después de su registro y el monitoreo es la vigilancia y medición sistemática del rendimiento del mismo. Esta se lleva a cabo según el previo plan de monitoreo establecido en el PDD. (SERNA 2009)

Paso 8: Verificación y certificación

Una vez establecido el proyecto se llevarán a cabo revisiones periódicas e independientes acerca de la reducción de emisiones generadas. A las reducciones que hayan sido verificadas se les llama Emisiones Reducidas Verificadas (VERs, siglas en inglés). Al contar con un reporte de verificación se procede a elaborar un Reporte de Certificación, que es la garantía por escrito que indica la cantidad de VERs que alcanzó el proyecto. (SERNA 2009)

Paso 9: Emisión de CERs

Los CERs se entregan después de que la Junta Ejecutiva del MDL recibe el reporte de certificación de los VERs. Los VERs se convierten en CERs. (SERNA 2009)

3) Actores. Dentro del ciclo del proyecto del MDL los diferentes actores son los siguientes:

- **Proponente del Proyecto:** Los que promueven o implementan en MDL, son los responsables legales. Implementan el proyecto y se encargan de cumplir el plan de monitoreo.
- **Consultores de Apoyo:** Personas o empresas que ayudan a elaborar la documentación y negociación del contrato.
- **Autoridad Nacional Designada (AND):** Autoriza la participación voluntaria de entidades privadas o públicas. Revisa y aprueba el PDD de un MDL, emite la carta gubernamental y da seguimiento a la documentación del proyecto.
- **Entidad operacional designada:** Es la entidad independiente designada por la Junta Directiva del MDL que confirma el cumplimiento de los requisitos y verifica y certifica las emisiones reducidas, llevando un control externo del proyecto, presentando informes a la Junta Directiva y al público.
- **Junta Ejecutiva del MDL:** Supervisan todos los proyectos MDL y establecen las reglas y metodologías a usarse, además llevan un registro y se encargan de brindar información al público. (SERNA 2009)

4) Tiempo y costos. El tiempo y costos de un MDL dependen del tipo, complejidad y tamaño del proyecto. Respecto al tiempo, influye mucho la eficiencia del país anfitrión en emitir la carta de avala gubernamental y la necesidad de revisar el proyecto durante el proceso de registro.

Los costos se dividen en tres: Los costos del proyecto antes del registro oscilan entre US\$ 40,000 y US\$ 130,000, a estos se incurre solamente una vez en el ciclo. Los costos relacionados al registro son fijos de acuerdo a la cantidad de CERs proyectados.

Cuadro 2. Tiempos y costos aproximados para el establecimiento, implementación y monitoreo de MDLs en Honduras

Paso	Costos (miles de US\$)	Tiempo para el paso	Tiempo general
1. Identificación del proyecto: PIN	US\$ 5 - US\$ 15	4 a 8 meses	12 a 20 meses
2. PDD (usualmente el costo de transacción más alto)**	US\$ 15 - US\$ 50		
3. Carta de aval gubernamental	US\$ 0 - US\$ 5	Depende del país. En Honduras, aproximadamente 1.5 meses	
4. Validación	US\$ 10 - US\$ 40	3 a 4 meses	
5. Registro	Existen tasas establecidas: <ul style="list-style-type: none"> • Sin costo para proyectos con menos de 15,000 CER/año • \$.10/CER para los primeros 15,000 CER por año • \$.20/CER por cada CER adicional hasta un máximo de US\$350 	2 a 8 meses	
6. Negociación de contrato	US\$10 – US\$20	3 a 4 meses	>15 meses
7. Implementación y monitoreo*	Implementación Monitoreo US\$5 – US\$10	>12 meses	
8. Verificación y Certificación*	Primera verificación: US\$ 15 a US\$25 Subsiguientes US\$ 10 a US\$15		
9. Emisión de CER*	2% de los CER generados por el proyecto para cubrir gastos de administración de la JE del MDL y para el fondo de adaptación al cambio climático en países en desarrollo.		

* Depende del tipo y tamaño del proyecto.
** Si se desarrolla una nueva metodología adicionar 6 – 12 meses.

Fuente: SNV (2008), PNUD (2006), Kyoto Energy (2008), SERNA (2008) y UNESA (2005).

(SERNA 2009)

b. Estrategia REDD-plus. REDD-plus es una estrategia de <<reducción de emisiones de la deforestación y degradación de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo>> (Angelsen 2010). Se estima que es una manera importante, económica y rápida de generar reducciones de GEI en la que la comunidad internacional alcanzaría el objetivo mediante el pago a los dueños y usuarios de los bosques por manejarlos mejor y talar menos árboles. La opción se presenta como una alternativa a vender ganado, café, cacao o carbón vegetal a cambio de créditos de carbono forestal. (Angelsen 2010).

Uno de los principales problemas de esta estrategia radica en que en estos países, generalmente la propiedad de los bosques suele no estar bien definida, la gobernanza de los mismos es débil y existe corrupción y luchas de poder. Además no se cuenta con buenos datos o capacidad de medir cambios en el carbono forestal. Sumado a esto, no existe un diseño específico y bien definido de REDD+ sino que sigue en evolución. (Angelsen 2010)

El nombre REDD+ proviene de *Reducing Emissions from Deforestation and Degradation*, el cual contempla deforestación, como disminución del área forestal, degradación, como densidad de carbono reducida y regeneración y restauración, como un aumento en la densidad de carbono. El signo “+” indica un aumento en las reservas forestales de carbono.

El concepto surge desde las décadas de 1980 y 1990, pero la idea no adquirió valor hasta ser objeto de discusión en la Conferencia de las Partes 3 (CDP3 o COP3, por sus siglas en español e inglés respectivamente) en Kyoto en el año de 1997. Aun así, la conservación de los bosques fue excluida en el 2001 y no fue sino hasta el 2005 cuando se formó la “Coalición de Naciones de Selva Tropical” liderada por Papúa Nueva Guinea y Costa Rica, quienes negociaron introducir el concepto de “deforestación evitada” y presentaron la propuesta en la convención de Montreal. Finalmente, después de dos años de negociaciones y avances técnicos, en Plan de Acción de Bali presentó la estrategia para que se implementara el mecanismo REDD. El mecanismo de protección de los bosques se expandió desde su concepto original (que buscaba solamente evitar la deforestación), hasta abarcar también la degradación (la segunda D en REDD) y finalmente incluyó el manejo forestal sustentable y la reforestación, lo que lo convirtió en REDD-plus (o REDD+). (Sibileau 2011)

Sin embargo, hasta el día de hoy, aún existen varias incógnitas y cuestiones indefinidas acerca de la formulación e implementación del mecanismo, ya que se debe considerar cómo se cuantificarán las reducciones en las emisiones de carbono y como se regularán. Además que por tratarse de bosques ya existentes se involucran factores de gobernanza local. Esto pone a la luz cuestiones clave a considerar como la tenencia de tierras, participación de todos los actores relacionados y una buena y transparente distribución de los

beneficios. Los países implicados también deberán tener la capacidad para hacer frente a los retos institucionales y legales. (Sibileau 2011)

1) Procesos de implementación y preparación. A partir de la Conferencia de Bali en 2007, se ha tratado de acordar la definición y forma de implementación de este mecanismo para que siga funcionando después de la finalización del PK (en el año 2012), pero hasta ahora esto ha sido de gran dificultad y se ha manifestado en los fracasos de las negociaciones internacionales. Existen tres grupos encargados de definir el funcionamiento:

El *Organismo subsidiario de Consejería Técnica y Científica*, se enfoca en trabajar para definir las metodologías que se utilizarán para definir los niveles de referencia, modalidades de medición, reporte y verificación de emisiones. Este organismo se ocupa básicamente de los temas que están relacionado con los compromisos del PK.

El *Grupo Especial de Trabajo sobre Futuros Compromisos de las Partes Anexo I en el Marco del Protocolo de Kyoto* (GTE-PK), se encarga de discutir los compromisos de reducción que se debe asumir ahora después de la finalización del PK y la revisión de mecanismos de flexibilización.

El *Grupo Especial de Trabajo sobre Acción Cooperativa a Largo Plazo en el Marco de la Convención* (GTE-ACLCP en español y AWG LCA en inglés), se encarga de discutir acciones futuras, incluyendo la posibilidad de incluir REDD+ en la Convención, es decir, crear un Protocolo específico sobre la regulación del mecanismo que sería tomado como base para el desarrollo de las acciones de REDD+.

2) Fases. Cuando un país desea aplicar el mecanismo REDD+ de primero debe realizar su estrategia nacional y el debido fortalecimiento institucional para llevar a cabo el plan con éxito. Para esto necesitan definir diferentes aspectos como la legalidad, la financiación, línea base (si aplica) y monitoreo de emisiones y absorción. Actualmente varios países se encuentran desarrollando su estrategia y/o recientemente discutiendo los resultados.

Una vez definida la estrategia y aprobado el plan de “Readiness” la aplicación de las políticas y medidas establecidas, creará la necesidad de nuevos fondos para llevarlos a cabo.

Si los proyectos son exitosos y empiezan a haber más, será más fácil definir un mercado directo de intercambio de unidades REDD+. (Espinosa 2010)

a) Régimen Legal. El primer paso a definir es la postura legal en base a la que trabajará el país en cuestión sus proyectos de REDD+, las propuestas existentes son dos: la primera es que se utilice un mecanismo de mercado de bonos y la otra que no exista. A raíz de esto también se generó una tercera postura intermedia llamada “aproximación flexible” en la cual cada país podría escoger su funcionamiento.

El mecanismo de mercado se basa en vender bonos de carbono en un mercado internacional y que lo que se produzca sea utilizado para otros proyectos de REDD+, las posibilidades planteadas es un mercado a nivel nacional o sub-nacional. La línea nacional requeriría la creación de una línea base de las emisiones históricas y un compromiso de reducción de las mismas. La línea sub-nacional serían proyectos con un mecanismo muy parecido al del MDL en el cual los países que no controlan bien sus territorios (dificultándose la posibilidad de crear una línea base), pudieran solamente instalar proyectos en los cuales se demuestre la reducción de emisiones. De esta manera se podrían incluir países como Estados Unidos que no están dentro del PK. (Espinosa 2010)

Para los que apoyan un mecanismo que no funcione como de mercado internacional están en discusión opciones como que se trabaje con fondos voluntarios otorgados a los gobiernos como incentivos, quiénes deberán demostrar de manera transparente la reducción de emisiones o la creación de un Fondo de Carbono por la Deforestación Evitada; éste fondo se podría generar mediante la cobranza de impuestos de las CRU's. Una tercera opción es la creación de un Fondo de Estabilización que sea financiado por impuestos a los bienes y servicios ricos en carbono. (UNFCCC 2012)

La “aproximación flexible” sugiere que cada Estado escoja el mecanismo que más le convenga según su capacidad institucional y estructura social, entre otros factores, pero el mercado de carbono REDD+ que se genere favorecería únicamente a los países con mayor capacidad de emitir CER's. Si la “aproximación flexible” no incluyera como opción la creación de un mercado internacional, se estima que podría funcionar si los fondos donados

se repartieran entre manejo forestal sostenible, conservación y mejora de stocks de carbono. (UNFCCC 2012)

b) Financiación. Hasta el momento existen las “iniciativas globales de financiamiento” que son cooperaciones internacionales que donan dinero para invertir en los proyectos de REDD+. Las reducciones generadas por este mecanismo no son válidas para cumplir con los compromisos establecidos en el Anexo I del PK.

Las tres iniciativas que se encuentran funcionando son:

- ***Programa de Inversiones Forestales (FIP por sus siglas en inglés)***, parte del Strategic Climate Fund (SCF), se formó gracias al Banco de Desarrollo Asiático, El Banco de Desarrollo Interamericano, El Banco Europeo y el Banco Mundial. La finalidad es colaborar con los países en desarrollo mediante inversiones que ayuden incrementar su capacidad institucional, inversiones que mitiguen las emisiones o inversiones que no pertenezcan al sector forestal pero que ayuden a reducir la presión sobre los bosques.
- ***Programa UN-REDD***, de la Naciones Unidas, que ayuda a los países a planear sus estrategias de implementación de REDD+, trabaja con países piloto a quienes se les otorgan fondos para que realicen las actividades necesarias para hacer sus planes. Dentro de este programa también hay países observadores que deben aplicar estas políticas y reciben beneficios. Este programa ha funcionado desde el 2008.
- ***Programa Forest Carbon Partnership Facility (FCPF)***, el cual asiste a los países para la implementación de políticas y sistemas de REDD+, la asociación está compuesta por varios Estados a los cuales el Banco Mundial los financia. (Sibileau 2011)

c) Creación de línea base. Esta fase consiste en la definición del momento o período que se tomará como base para poder empezar a contar la reducción de emisiones. Debe incluir datos como la tendencia de la deforestación y la degradación de los bosques en los años anteriores y cómo sería a futuro si no se toman acciones. Para recabar toda esta

información es necesario que las instituciones encargadas estén capacitadas. La Línea base puede crearse para toda el área nacional o para sub áreas, dependiendo de la características del país en desarrollo y esto definirá la manera de implementar el mecanismo. (Espinosa 2010)

d) Monitoreo de emisiones y absorción. Otra fase a definir, después de haber creado la Línea Base y el tipo de mercado es cómo se llevará a cabo el monitoreo de emisiones, es decir, el cálculo y medida de las reducciones de GEI's. Existen métodos que han sido propuestos, pero se teme que esta parte del proceso sea un total desafío para los países en desarrollo ya que se verán necesitados de altos niveles de apoyo para alcanzar los estándares de calidad requeridos para realizar estas mediciones.

El método más lógico es realizar un monitoreo a través de imágenes satelitales pero el uso de estos sistemas es de alto costo, lo que no coincide con las finanzas de los países en desarrollo, sin embargo existe un ejemplo que en marzo del presente año (2013), la República del Congo lanzó formalmente un Portal de Sistema de Monitoreo de los Bosque Nacionales, después de que el programa UN-REDD aprobara su plan final de implementación de REDD+ (Readiness Plan). Esta noticia se convirtió en la historia de éxito más reciente de los programas REDD. (Sibileau 2011)

Entre los métodos propuestos está el del IPCC que propone un monitoreo basado en las buenas prácticas para uso de suelo y cambio de uso de suelo y bosques y el informe del Organismo Subsidiario de Consejería Técnica y Científica (SBSTA, Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice), que describe algunos posibles pasos y requisitos para la implementación de sistema de monitores, evaluando el banco de carbono y los GEI's en general. Lo que aún está en duda es cómo se comprobará la exactitud de éstas mediciones. (IPCC 2012)

Si lo que se pretende es generar un mecanismo internacional de REDD+, se prevé que será necesario transferir tecnologías y capacidad institucional a los países participantes para que se asegure que el monitoreo sea adecuado. Si el mecanismo financiero adoptado es el de

mercado, la necesidad de precisión en estos métodos de monitoreo será mayor ya que se necesita saber cuántos CER´s se pueden intercambiar.

e) Permanencia. Es un término que hace referencia a la cantidad de tiempo que el carbono permanecerá secuestrado en los bosques, contando aún como una reducción de emisiones, de lo contrario, no se obtendrían beneficios para la mitigación del cambio climático. En otros mecanismos como el MDL, el PK definió CER´s de corto y largo plazo, además de implementación de ciertas reservas, llamadas *buffer*, que funcionarían como una zona de carbono capturado que compense la liberación de carbono si ésta se diera. (Sibileau 2011)

La permanencia de las reservas de carbono, es una tarea que requerirá de mucho trabajo para poder ser garantizada, por esto, los analistas de REDD+ proponen que existan créditos temporales o renovables y que en vez de zona buffer, se creen créditos de carbono bancarios como reservas. Estas soluciones parecen lógicas, sin embargo no garantizan una solución a largo plazo para el cambio climático. (Sibileau 2011)

f) Fuga. Las fugas son aumentos en las emisiones de GEI´s como consecuencia de deforestación o degradación en lugares no controlados a causa de acciones de mitigación en otra área. Estas fugas pueden darse a nivel nacional o internacional. Las dificultades consisten en lograr identificarlas y medirlas, un ejemplo es la demanda de madera, que no cambia, por lo que las actividades de reducción de deforestación y degradación en un área específica, se desplazarían a otra, lo que podría provocar ilegalidad ya que la madera se obtendría de lugares en donde no hay control ni regulaciones. (UNFCCC 2012)

g) Capacidad institucional. Es un concepto que se debe evaluar a la hora de establecer proyectos REDD ya que determina si el país, cuenta con la información adecuada respecto a su superficie forestal y su composición botánica. Además se debe tener control del historial de incendios y niveles de degradación y deforestación.

h) Distribución de fondos. De los temas más controversiales a la hora del establecimiento de REDD es la distribución de fondos. Ya que la financiación proviene de fondos internacionales, los problemas que se discuten son la transparencia en la distribución de los mismos o que se ingresen proyectos que no son funcionales ya que las comunidades no están comprometidas a realizar el trabajo, por desconocimiento.

i) Implementación, monitoreo, actores y participación. El primer problema para poder poner en práctica los proyectos de REDD es la inexistente seguridad jurídica en la tenencia de la tierra, lo que asegura la permanencia del bosque y el carbono secuestrado y asegura que los fondos vayan directo a compensar a quién está realizando el trabajo de evitar la deforestación en el lugar determinado. Además es necesario crear un marco de seguridad que garantice a los inversores que el dinero se está gastando de la manera correcta ya que los proyectos son costosos. Sin embargo, la mayoría de los países que están implementando el proyecto suele tener un gran porcentaje de tierras que se encuentran ocupadas pero sin título. Existe falta de reconocimiento legal y de demarcación de límites y dificultades para titular tierras fiscales. (Angelsen 2010)

La primera discusión que se debe llevar a cabo es la regularización de la tenencia de tierra para que el reconocimiento económico generado por los servicios ambientales no provoque conflictos legales y sociales. La solución de estos problemas podría dar a cabo con dos situaciones: el otorgamiento de tierras a los ocupantes o el desalojo de los mismos. (Angelsen 2010)

Para iniciar proyectos REDD es indispensable regular quién posee la tierra, distribuir responsabilidades a los usuarios de los bosques e implementar políticas que no generen conflictos entre quienes trabajan las tierras y los titulares, de lo contrario los riesgos podrían ser mayores que los beneficios. (Angelsen 2010)

Otro tema de discusión es la determinación de quién es el dueño del stock de carbono que produzcan los bosques, los actores pueden ser los dueños de la tierra o se puede decir que es indeterminado y ser declarado como un derecho de propiedad separado son estar vinculado a la titularidad del bosque o tierra. (Angelsen 2010)

Siendo el carbono un recurso intangible, la definición dentro de los sistemas legales tradicionales es un desafío por la amplitud de las opciones y consecuencias. Estos problemas se han analizado e intentado proyectar con distintos escenarios. (Angelsen 2010)

En las zonas de bosques tropicales en donde se llevan a cabo las actividades de REDD, habitan comunidades locales que dependen de los servicios de los bosques y mientras más grande sea el área del proyecto, más serán los involucrados con los que hay que ponerse de acuerdo. La participación de estos habitantes es importante ya que ellos son los que generan el acceso a la información y deberían tener participación en la toma de decisiones. Se esperaría que la participación ciudadana generara un clima de comprensión y confianza mutua entre los interesados para poder establecer maneras de prevenir y resolver los posibles conflictos que el establecimiento de proyectos REDD+ pudiera generar. (Angelsen 2010)

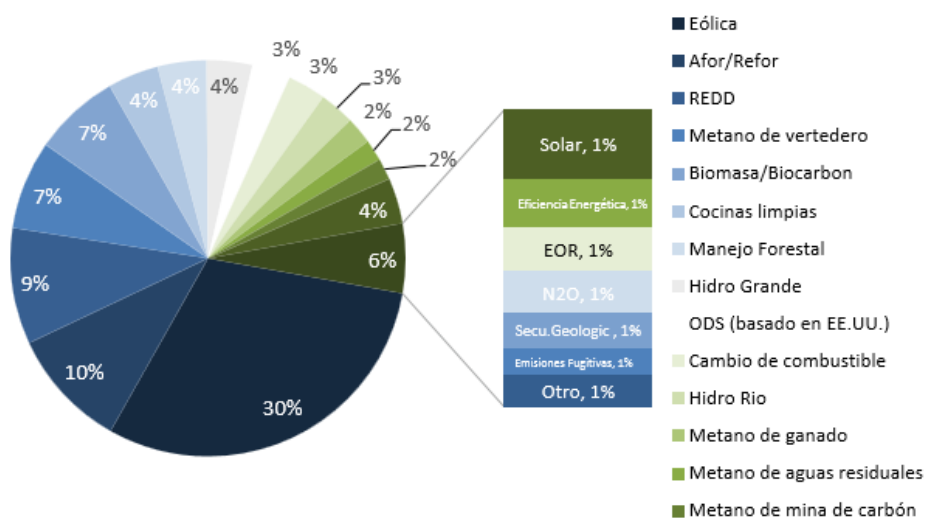
c. Mercado voluntario de carbono. Los mercados voluntarios de carbono surgieron como una iniciativa de los ciudadanos particulares y las organizaciones públicas y privadas que tomaron conciencia de su responsabilidad en el cambio climático. Este facilita a las entidades que no están en los mecanismos regulados a asumir su compromiso con el cuidado del clima mediante el establecimiento de proyectos limpios en países en desarrollo. (ICE 2013)

Este mercado genera controversia debido a que no está controlado pero a pesar de esto se consideran innovadores, ágiles y flexibles a comparación de las iniciativas internacionales reguladas que muchas veces tardan en avanzar. Se generan frecuentemente como prueba para el desarrollo de futuros proyectos regulados, inclusive se han venido realizando algunos que realizan transacciones con deforestación evitada (a semejanza del modelo REDD+) hasta antes de que el Protocolo de Kyoto considerara esta situación. (ICE 2013)

Este tipo de mercado surge en el año 2004 cuando el banco HSBC anunció que voluntariamente haría sus operaciones neutras en cuanto a emisiones e invirtió 750 mil

dólares para compensarlas, así, varias empresas e instituciones empezaron a seguir el modelo argumentando responsabilidad social, imagen, afecciones del cambio climático a su modelo de negocios. Para el 2008, el 66% de las compensaciones provenían de compañías privadas, 2% de ciudadanos, 1% de ONG's y otro 1% de instituciones públicas y el volumen total de créditos vendidos procedían de Latinoamérica y Asia, en donde se combatían dos problemas: clima y pobreza. (ICE 2013)

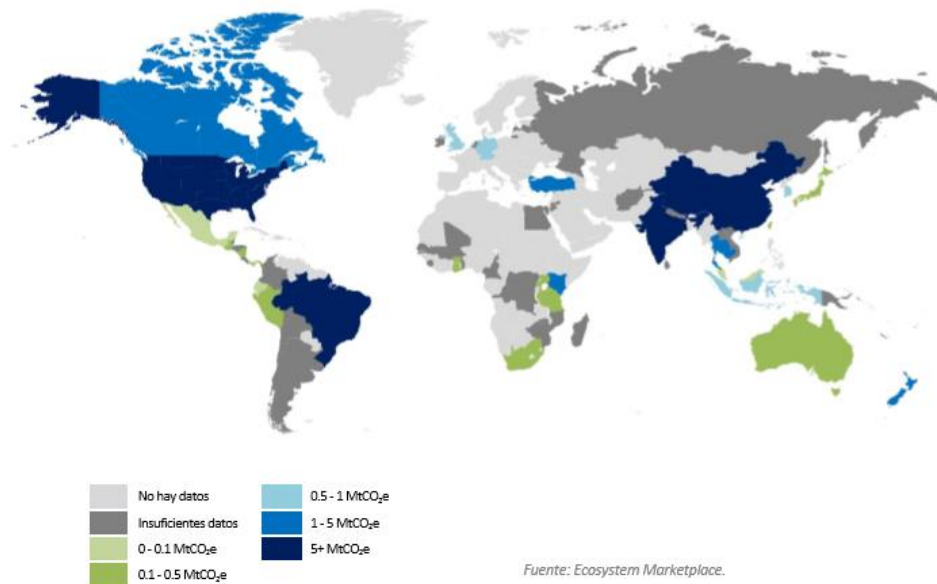
Figura 4. Cuota de mercado por tipo de proyecto OTC 2011



Fuente: Ecosystem Marketplace. Nota: Basado en 977 observaciones.

(Tomada de Ecosystem Marketplace)

Figura 5. Mapa de volumen de transacciones por localización de proyecto



(Tomada de Ecosystem Marketplace)

1) Fases. Para establecer un proyecto se requiere realizar los mismos pasos básicos de otros mecanismos mitigantes del cambio climático:

- Selección de una metodología aprobada que cuantifique los beneficios del proyecto.
- Realizar el Documento de Diseño del Proyecto (PDD), el que describe en detalle todo el proyecto incluyendo el período en el que se acreditará y la adicionalidad del mismo.
- Un auditor independiente que revise el PDD y valide el proyecto.
- El proyecto es monitoreado para que se asegure que la reducción de emisiones está ocurriendo.
- Los reportes de los monitoreos son corroborados por un auditor externo.
- Los proyectos empiezan a adjudicarse créditos en una cuenta de registro aprobada y certificada. (ICE 2013)

Por tanto, se deben elegir dos tópicos básicos: bajo qué estándar se trabajará y bajo qué programa de créditos de carbono.

2) Definición de protocolos, programas, registros y estándares en el mercado voluntario. Un *protocolo* es un conjunto de reglas de monitoreo, reporte, verificación y certificación. Este conjunto de reglas determina la elegibilidad, adicionalidad, línea base y cantidad de emisiones para un proyecto en particular. El protocolo y la metodología son la misma cosa. (CORE 2011)

Un *Programa de Créditos* (o Programa de Compensaciones) es el que tiene sus propios protocolos o metodologías para un set de proyectos o que por otro lado, aprueba el uso de protocolos de otros programas de créditos de carbono. Cada programa tiene tres componentes:

a) Reglas de Contabilización: Estas reglas se encargan de asegurar que las compensaciones son reales, adicionales y permanentes. Incluyen la definición y reglas que se deben cumplir durante el proceso de diseño y la fase de implementación de un proyecto. También pueden incluir metodología para establecer la adicionalidad y línea base, definiciones del tipo de proyectos aceptados y metodologías para validar las actividades de un proyecto. (CORE 2011)

b) Reglas de monitoreo, reporte, verificación y certificación: Estas reglas aseguran que los proyectos de créditos de carbono funcionen de acuerdo a como lo previsto durante el diseño del mismo. La reglas de certificación son utilizadas para confirmar el margen real o neto de carbono que puede meterse al mercado una vez el proyecto está en funcionamiento. (CORE 2011)

c) Sistemas de Registro y Aplicación: Estos sistemas definen la propiedad, habilitan el intercambio de las compensaciones de carbono, llevan el registro de los retiros de compensaciones y se aseguran que las compensaciones no sean doblemente contadas mediante su venta a distintos compradores. Se debe incluir un registro de información disponible al público para identificar los proyectos que funcionan y poder rastrear de manera transparente a los propietarios de las compensaciones. (CORE 2011)

Los *registros de compensaciones*, son los sistemas en donde se reporta y monitorean los proyectos incluyendo el estatus, documentos, compensaciones generadas, propiedad, oferta y retiros. Cada programa de créditos debe tener su propio registro o un sistema aprobado en dónde llevar el registro. (CORE 2011)

Los *estándares*, son conjuntos de protocolos y documentos guía y son encargados de orientar acerca de cómo se cuantifican, monitorean y reportan los GEI's. Un estándar no es capaz de asegurar la legalidad, propiedad o registro de los créditos de carbono generados, por lo que la utilización de un estándar por sí solo no garantiza la calidad de los mismos. Muchos Programas de Créditos tienen sus propios estándares que señalan los requerimientos y guía para crear proyectos utilizando su sistema. (CORE 2011)

3) Estándares y programas activos. El ISO 14064, es el estándar creado por la Organización Internacional para la Estandarización (International Organization for Standardization en inglés) que consta de tres partes reguladoras, una específica los requerimientos que debe cumplir una organización para cuantificar y reportar las emisiones de los gases de efecto invernadero. La segunda parte detalla los requerimientos para cuantificar, monitorear y reportar el aumento en la reducción de emisiones en los proyectos de mitigación. La tercera parte lista los requerimientos y guías que se deben cumplir para declarar o reclamar la validación y verificación de las reducciones de emisiones. (CORE 2011)

El otro estándar para el mercado voluntario es el “World Business Council for Sustainable Development/ World Resources Institute (WBCSD/WRI) Greenhouse Gas Protocol for Project Accounting”, que tiene dos herramientas para el conteo, la más utilizada es el GHC Protocol (por las siglas en inglés de Greenhouse Gas Protocol). El protocolo fue hecho por la Iniciativa del Protocolo GHC, lanzada por el Consejo Mundial de Negocios para el Desarrollo Sostenible (WBCSD por sus siglas en inglés) que es una asociación global de aproximadamente 200 compañías y el Instituto Mundial de Recursos (WRI por sus siglas en inglés) que es una sociedad de empresas, ONG's y organizaciones gubernamentales e intergubernamentales.

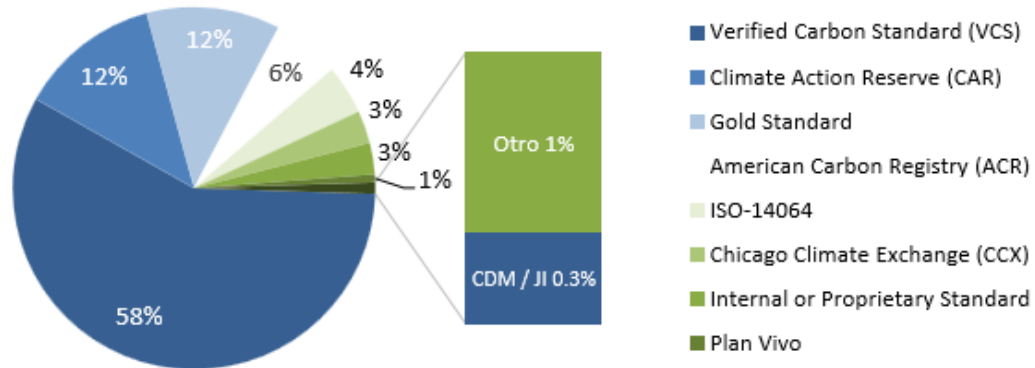
El protocolo GHC se terminó en 2005, es una herramienta para cuantificar y reportar las reducciones de emisiones de los proyectos de mitigación pero no se enfocan en la verificación o en los co-beneficios. Su fin principal es proveer de un estimado transparente de la cuantificación y reporte de reducciones de GEI's, aumentar la credibilidad de los proyectos de créditos de carbono mediante la aplicación de conceptos, procedimientos y

principios comunes y proveer una plataforma que armonice las diferentes iniciativas y programas para los diferentes proyectos.

4) Programas de compensación o créditos de carbono para el mercado voluntario. A continuación un listado de los diferentes programas dentro de los cuales se puede registrar un proyecto:

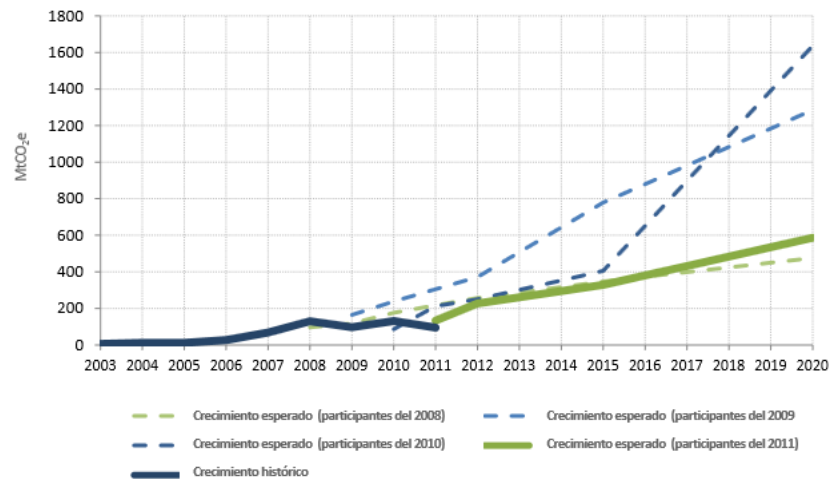
- American Carbon Registry
- Carbon Fix
- Climate Action Reserve
- Climate, Community & Biodiversity Standards
- EPA Climate Leaders
- Green-e Climate Protocol for Renewable Energy
- Green-e Climate Program
- Gold Standard
- Panda Standard
- Plan Vivo
- Social Carbon Methodology
- VER+
- Verified Carbon Standard (CORE 2011)

Figura 7. Cuota de Mercado de los estándares exteriores independientes, OTC 2011



(Tomado de Ecosystem Marketplace, 2013)

Figura 8. Crecimiento esperado por los proveedores en el Mercado Voluntario de Carbono



Fuente: Ecosystem Marketplace. Nota: Basado en datos de 85 organizaciones.

(Tomado de Ecosystem Marketplace, 2013)

B. JUSTIFICACIÓN

El cambio climático es un problema ambiental y de desarrollo. Se entiende por un cambio en el clima atribuido directa o indirectamente a las actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada por períodos de tiempo comparables (UNFCCC 2011).

A nivel mundial se tiene claro que es una situación alarmante que debe abordarse lo más pronto y efectivamente posible antes de que sea demasiado tarde puesto que los efectos negativos incluyen desde pérdidas de biodiversidad a problemas de salud y pérdidas económicas. Debido a ello, organizaciones alrededor del mundo han establecido estructuras generales para dirigir los esfuerzos intergubernamentales encaminados a resolver el desafío del cambio climático.

El cambio climático es una amenaza para la humanidad y una realidad, a ciencia cierta nadie sabe con certeza cuáles son los efectos que en el futuro el mismo ser humano puede sufrir, pero se considera que contrarrestarlo es una cuestión de responsabilidad de las actuales generaciones para con las venideras (Marroquín 2011). Esto se puede realizar mediante una serie de acciones que inician con una concientización de la sociedad para complementarse con un mejor aprovechamiento y consumo de recursos como energía y agua y cambios en el transporte y reciclaje y una gestión adecuada de los bosques.

La gestión adecuada de los bosques incluye tanto el manejo de las causas de la deforestación, así como acciones de reforestación, con las cuales no solo se obtienen beneficios medioambientales, como la mitigación de calentamiento global y su regulación, sino también beneficios socioculturales y económicos.

En la región centroamericana, la variabilidad climática se traduce a la ocurrencia de sequías provocadas por la falta de bosques y daños en las cuencas hidrográficas y a las inundaciones provocadas por las tormentas tropicales y huracanes, haciendo de ésta muy vulnerable a los eventos climáticos extremos y siendo Guatemala un país de vocación

forestal, es justa y adecuada una mayor participación del territorio para contribuir con estos problemas ambientales y de paso obtener los otros beneficios para las generaciones presentes y las futuras.

C. OBJETIVOS

1. Objetivos generales

- Realizar una propuesta de priorización para Guatemala del mecanismo forestal vinculado al cambio climático más adaptable según los objetivos nacionales forestales.

2. Objetivos específicos

- Comparar los mecanismos MDL, REDD+ y mercado voluntario en cuanto a cumplimiento de objetivos y metas desde su establecimiento en el país.
- Ofrecer una guía para estimular el desarrollo de los proyectos de captación de carbono en Guatemala.
- Discutir las ventajas y desventajas de los mecanismos.

II. METODOLOGÍA

A. PROCEDIMIENTO INICIAL

Para realizar la propuesta de priorización de mecanismos forestales vinculados al cambio climático en Guatemala, se sustentó la base teórica de la investigación mediante consultas a fuentes bibliográficas, revistas, textos y varios documentos, así como fuentes informáticas e internet, con el fin de describir los orígenes y creación de los mecanismos, los procesos actuales y avances de cada uno a partir de su generación. En base a esto se pudo comparar con los objetivos nacionales e internacionales que se han impuesto en cuanto al tema de mitigación de las emisiones y desarrollo forestal.

B. ENCUESTAS

Posterior a la sustentación teórica de la investigación se obtuvo información mediante una investigación cualitativa basada en encuestas.

Cuadro 3. Tipos de investigación

	Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
<i>Objetivo</i>	Consigue una comprensión cualitativa de las razones y motivaciones subyacentes	Cuantifica los datos y generalizar los resultados de la muestra a la población de interés
<i>Muestra</i>	Número reducido de casos no representativos	Gran cantidad de casos representativos
<i>Recopilación de datos</i>	No estructurada	Estructurada
<i>Análisis de datos</i>	No estadístico	Estadístico
<i>Resultado</i>	Desarrolla una comprensión inicial	Recomienda una acción final

1. Tipo de encuesta. El modelo base que se utilizó fue el de encuesta descriptiva con una parte de preguntas estandarizadas con el fin obtener resultados con base en factibilidad de establecimiento, conveniencia y avance de los mecanismos en el país y otra parte de preguntas abiertas para dar mayor libertad al entrevistado y obtener respuestas más profundas.

y/o su opinión cualitativa para justificar sus tendencias y obtener el porqué de las respuestas realizadas anteriormente.

2. Selección de informantes. Para obtener información de fuentes primarias, se encuestó a quince expertos nacionales y autoridades en el tema forestal y/o ambiental quienes realizaron un análisis respecto a la factibilidad de establecimiento, conveniencia y avance de los mecanismos en el país según factores económicos, políticos, sociales y ambientales. Los encuestados fueron seleccionados mediante un muestreo opinático para incluir puntos de vista del sector gubernamental, privado y académico.

La aproximación a los informantes se obtuvo mediante una solicitud personal y la explicación de los motivos del investigador para obtener los resultados del trabajo de investigación.

3. Cantidad de encuestados. Para realizar la propuesta de priorización se necesitó un análisis que definió la situación actual del país por lo que se decidió trabajar con una muestra pequeña con los conocimientos necesarios que proporcionó un panorama y comprensión del escenario.

C. ANÁLISIS DE LOS MECANISMOS Y PROPUESTA DE PRIORIZACIÓN

A partir de la investigación y los resultados tabulados de las entrevistas se llevó a cabo un análisis crítico tomando en cuenta todas las variables (tareas, requerimientos, obligaciones y responsabilidades, actividades, procedimientos y métodos) para realizar las recomendaciones necesarias y a partir de éste finalmente se ejecutó una propuesta de priorización del mecanismo más adecuado para implementar de manera extensiva en el país.

III. RESULTADOS

El presente trabajo de investigación tiene como motivación abordar un nuevo problema del que se encuentra poca información específica para el país, encontrándose información de cada mecanismo pero no comparaciones entre ellos, por esto, el tipo de investigación y su objetivo de realizar una propuesta de priorización, son de carácter cualitativo. Este carácter cualitativo permitió obtener resultados que pueden servir de guía para futuras investigaciones de carácter cuantitativo.

Las características que se buscaron fueron: una muestra pequeña (pocos entrevistados) pero con distintas perspectivas para obtener información que se origine de distintas motivaciones y enfoques intuitivos y subjetivos. Los resultados tabulados no pretenden suministrar datos estadísticos o científicos exactos.

A continuación se presentan las tablas de los resultados obtenidos con las encuestas realizadas, el número representa la frecuencia de las respuestas. Esta frecuencia sirvió para analizar tendencias (“medir las opiniones”) y las preguntas de respuesta abierta, para justificar los porqué de las mismas.

Cuadro 4. Calificación de aspectos generales de los mecanismos forestales

	MDL Forestal	REDD+	Mercado Voluntario	Transacciones negociables (carbono neutral)
Si los principios de los mecanismos son: <input type="checkbox"/> MDL, establecer plantaciones con el fin de <i>captar</i> carbono (a nivel de gobierno) <input type="checkbox"/> REDD+ <i>evitar</i> las emisiones deteniendo la deforestación <input type="checkbox"/> Mercado voluntario, establecer plantaciones con el fin de captar carbono (a nivel privado) <input type="checkbox"/> Transacciones, <i>comprar</i> certificados para balancear emisiones en el área <i>En general ¿cuál considera que es el más efectivo?</i>	1	9	9	4
¿Cuál de estos cree que podría tener o tiene mayores costos de establecimiento?	10	7	2	1
¿Con cuál mecanismo cree que se lograría captar <i>más rápido</i> los GEI's?	3	0	14	2

Continuación Cuadro 4

<i>Continuación Cuadro 4</i>	MDL Forestal	REDD+	Mercado voluntario	Transacciones negociables (carbono neutral)
¿Cuál mecanismo considera que es más rápido de ser aprobado para su ejecución?	0	0	12	6
¿Cuál mecanismo considera que generaría un desarrollo económico sustentable verdadero?	1	5	6	4
¿Cuál mecanismo considera que generaría un mayor impacto social positivo?	0	9	2	4
<i>Comentarios principales:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Carbono forestal requiere mucha voluntad por parte del proponente del proyecto para que avance. • Mercado Voluntario y Carbono Neutral son más fáciles de establecer. No siempre a nivel de Gobierno se obtienen ventajas para la comunidad sino solo para quienes se benefician por la reducción. • MDL es incierto a partir del 2012 debido al Protocolo de Kioto. REDD es complejo en cuanto a líneas bases y beneficia a quienes no han cuidado el bosque. • Según la escala del proyecto hay más posibles factores que ponen en riesgo la propuesta electa. • Por la situación considera que ninguno genera un verdadero desarrollo sustentable. El impacto es minúsculo. 				

Cuadro 5. Calificación de aspectos negativos de los mecanismos forestales

Qué mecanismo considera que genera mayores impactos <i>negativos</i> en los siguientes campos:	MDL Forestal	REDD+	Mercado voluntario	Transacciones negociables (carbono neutral)
Ampliación de áreas de monocultivos	4	0	7	1
Derechos de propiedad	3	8	2	3
Impacto social negativo (Participación desigual de la comunidad, mayor beneficio para algunos, etc.)	7	2	6	2
Uso del suelo	5	2	1	1
<i>Comentarios:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Mercado voluntario es negativo solo si las plantaciones o monocultivos se implementan en suelos no aptos para la actividad forestal. • Los proyectos requieren que este bien definido el derecho de propiedad. 				

Continuación Cuadro 5

<i>Comentarios:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Los impactos negativos se pueden reducir con un manejo adecuado y comprometido de los bosques o plantaciones. • Se debe definir a partir de qué línea base de cobertura forestal se trabaja. • Se necesita claridad en negociaciones respecto a derechos de propiedad y uso de suelo. • Cualquier mecanismo puede generar impactos negativos dependiendo del área, condición social y propiedad de la tierra. • Los impactos negativos pueden ser mitigados. • El problema no es el mecanismo sino cómo se aplica. No tiene impactos negativos sino pocos impactos positivos.

Cuadro 6. Calificación de aspectos positivos de los mecanismos forestales

Qué mecanismo tiene impactos <i>positivos</i> en los siguientes campos:	MDL Forestal	REDD+	Mercado voluntario	Transacciones negociables (carbono neutral)
Conservación de la Biodiversidad	2	14	4	2
Sostenibilidad	4	7	11	6
Captura de Carbono (Cantidad)	6	3	4	5
Costo-Beneficio	4	2	8	6
Uso del Suelo	5	8	5	4
Establecimiento de SAFs	1	4	7	2
<i>Comentarios:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Si el manejo es responsable y comprometido genera impactos positivos. • Depende de las características. • Considera que todos aportan al desarrollo sostenible y la biodiversidad. 				

Cuadro 7. Ventajas de los mecanismos forestales

¿Cuál cree que es la principal ventaja de los MDL Forestales en Guatemala?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Involucra al Estado a promover el desarrollo sostenible. 2. Promueve el desarrollo forestal. 3. Puede contribuir a aumentar el área de plantaciones. 4. Da valor agregado al bosque. 5. Existen buenas condiciones de sitio y áreas potenciales para captar carbono, en el país. 6. Beneficios ambientales y socioeconómicos locales.

Continuación Cuadro 7

¿Cuál cree que es la principal ventaja de REDD+ en Guatemala?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fomenta las concesiones forestales. 2. Evita deforestación/Protege los bosques naturales y biodiversidad 3. Mantiene área de bosque natural en Petén y Verapaces. 4. Existe el potencial en el país/en áreas protegidas. 5. Se adapta de manera más útil a la política forestal del país. 6. Fomenta regeneración natural 7. Es preventiva 8. El país ya tiene un espacio para ser beneficiario del mecanismo a través de su RPP (Readiness Preparation Proposal) 9. Hay posibilidad de recibir apoyo financiero internacional.
¿Cuál cree que es la principal ventaja del Mercado voluntario en Guatemala?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación es más factible (ya hay casos exitosos) y cualquiera puede participar. 2. La mayoría de tierras son de propiedad privada lo que las vuelve un instrumento de bienes y servicios. 3. Incorpora/Involucra al sector privado (éste negocia directamente)(más frecuencia) 4. Es más flexible ya que sus acuerdos son más viables y eficientes. 5. Se puede relacionar con competitividad 6. El mecanismo es sólido y es una opción de captar carbono a costo accesible en menor tiempo.
¿Cuál cree que es la principal ventaja de las transacciones negociables (carbono neutral) en Guatemala?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Puede crear un vínculo entre iniciativa privada y comunidades rurales. 2. Ayudará a regular huellas de carbono. Ya hay empresas comprometidas (aunque no a nivel forestal específicamente) 3. Flexibilidad 4. Buena opción local a costo accesible que motiva a los guatemaltecos a conservar y preservar recursos. 5. Negociación directa con el sector privado. 6. Activación del mercado, oferta y demanda. 7. Permite la venta de CERS, existe ya un mecanismo de mercado. 8. Prepara al país para una estrategia de bajas emisiones. 9. Crecimiento y desarrollo económico.

Cuadro 8. Desventajas de los mecanismos forestales

¿Cuál cree que es la principal desventaja de los MDL Forestales en Guatemala?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Alto costo de establecimiento (operación y registro, regulación)(mayor frecuencia) 2. Poca retribución. 3. Metodologías (impiden su establecimiento) 4. La demanda no es significativa. 5. No hay ninguna experiencia. 6. Garantizar los compromisos asumidos (perdidas, talas etc.) 7. No se cuenta con línea base. 8. Las condiciones nacionales son afectables al mecanismo. 9. Falta institucionalidad en el sector público para promoverlos.
¿Cuál cree que es la principal desventaja de REDD+ en Guatemala?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de información para su implementación 2. Derechos de propiedad: El gobierno no facilita. 3. Derechos de propiedad y posesión de la tierra. 4. No se tiene claridad acerca de los bienes y servicios ambientales que genera el bosque. 5. Se desconocen los compromisos a asumir y se desconoce el tema en las áreas en donde podría aplicarse. 6. Mecanismo a base de expectativas, pierde credibilidad. 7. Metodología y que se requiere acción coordinada con el gobierno (propietario de reservas naturales) 8. El plazo de 30 años que es mucho para el sistema de planificación nacional. 9. Falta de línea base. Metodologías no definidas. 10. Vinculación social. 11. Afectado por la conflictividad social. 12. Altos costos para equidad de participación. 13. Derechos de propiedad no están claros. 14. No hay datos completos.
¿Cuál cree que es la principal desventaja del mercado voluntario en Guatemala?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Favorece monocultivo 2. Favorece solo al sector privado 3. Falta de decisión de implementar proyectos. 4. Altos costos de transacción y formulación de proyectos. 5. Conflictividad social. 6. Desconocimiento. 7. Como es privado, lo difícil es poder asumir los costos de estudios y negociación. 8. El valor de los bonos disminuye. 9. Costos de proceso altos y dificultad de vender bonos. 10. No hay esquemas de negociación claros 11. Dificultad de asociación para proyectos grandes. 12. Solo beneficia a algunos. 13. No es atractivo aun para la inversión internacional. 14. No tiene tanto impacto a nivel social. 15. Desigualdad de participación. 16. Beneficios sociales no son de alto impacto. 17. Posible monopolio

Continuación Cuadro 8

¿Cuál cree que es la principal desventaja de las transacciones negociables (carbono neutral) en Guatemala?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Transparencia en su establecimiento. 2. Se desconoce el tema. Son pocos los que entienden de qué se trata. 3. Que debe ser una iniciativa de la sociedad civil mediante gremiales empresariales, ya que son los posibles proponentes de proyectos. 4. Desconocimiento. 5. Se generan mecanismos locales no regulados que no cumplen con normativas mundiales. 6. No hay esquemas de negociación claros. 7. Dificultad de acceso a toda la población. 8. No incluye la prevención. 9. Bajos precios de carbono a nivel internacional. 10. No hay una plataforma confiable ni con MRV que lo permita. 11. Posible monopolio.

Cuadro 9. Mecanismo forestal más recomendado para establecer en Guatemala

Mecanismo forestal	Frecuencia de respuesta	Comentarios
Mecanismo de desarrollo limpio	2	
REDD plus	6	<ul style="list-style-type: none"> • Hay potencial para establecerlo. • Es inclusivo y promueve desarrollo sustentable verdadero.
Mercado voluntario	11	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficios ambientales. • Más flexible y fácil de establecer. • Ya hay demanda en el mercado de carbono.
Transacciones neutrales	2	<ul style="list-style-type: none"> • Financiadas por el sector privado

Cuadro 10. Número de proyectos MDL según región

Número de proyectos MDL de forestación		Número de kCER's Estimados
Región Latinoamérica	5	3157
<i>Argentina</i>	1	265
<i>Chile</i>	2	807
<i>Colombia</i>	1	2037
<i>Uruguay</i>	1	49
Región Asia y El Pacífico	4	127
Región Europa y Asia Central	1	473
Región África	3	412
Región Medio Oriente	0	0
TOTAL REGIONES	13	4169

(Fenhann 2013)

Cuadro 11. Proyectos MDL forestales propuestos en Latinoamérica

Tipo de proyectos MDL de forestación y reforestación en Latinoamérica	Número de proyectos	Programas de actividades aprobados
Forestación y reforestación de hábitats de manglares degradados	1	1
Forestación y reforestación de tierras exceptuando pantanos y humedales	2	0
Forestación y reforestación implementada en pantanos y humedales	2	1
Metodologías de monitoreo simplificadas para proyectos de forestación y reforestación a pequeña escala en tierras exceptuando pantanos y humedales	0	0

(Fenhann 2013)

Cuadro No. 12 Tipos de MDL propuestos en Guatemala

Total de proyectos MDL propuestos en Guatemala	27
Geotermiales	1
Energía con biomasa	1
Hidroeléctricas	14
Metano (evitar emisiones)	7
Gas	1
Transporte	1
Viento	2

IV. ANÁLISIS DE COMPARACIÓN ENTRE LOS MECANISMOS FORESTALES VINCULADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

El objetivo principal de este trabajo consistió en elaborar un análisis con la información presentada en los capítulos anteriores para identificar cuál de los mecanismos forestales posee las características que más facilitan y benefician el establecimiento del mismo en el país, esto, según las condiciones que deban cumplir y los resultados que podrían generar para mitigar el cambio climático.

Al realizar una conclusión, en este caso, la propuesta de priorización, se espera tener un documento que pueda utilizarse como base para investigaciones más específicas y por ende crear un banco de información que incentive a los gobiernos, empresas y organizaciones no gubernamentales a participar con el establecimiento de estos mecanismos, ya que la situación del país relacionada a la mitigación del cambio climático no es significativa a nivel mundial debido a la falta de iniciativas.

Se discutieron los resultados de las entrevistas realizadas selectivamente a personas que están estrechamente relacionadas con el tema, siendo éstos los más accesibles y con experiencia (ya sea directa o indirecta), con el establecimiento de proyectos de este tipo. Se seleccionaron expertos que presentaron diferentes visiones, entre ellas la académica, la institucional, la del sector privado y la gubernamental. A continuación se analiza cada uno de los mecanismos.

A. El mecanismo de desarrollo limpio (MDL)

Es el mecanismo considerado como el menos efectivo (Cuadro 4) debido a que sería responsabilidad del gobierno implementarlo. Esta percepción puede deberse a la comparación de qué tan efectivo ha sido el establecimiento de proyectos a nivel privado y a nivel gubernamental en esta rama forestal-ambiental. Como se muestra en el Cuadro 9 el número de proyectos MDL a nivel mundial es escaso, siendo solamente trece y específicamente cinco en la región latinoamericana; si se considera que existen 8868 proyectos MDL (Fenhann 2013) de distintas ramas a nivel mundial, la proporción de los MDL forestales es insignificante.

De acuerdo al Cuadro 11, existen solamente dos proyectos de reforestación y forestación en América latina que no están proyectados para llevarse a cabo en pantanos o manglares y ninguno de éstos tiene aún el programa de actividades autorizado.

Se considera al MDL como el que mayores costos de establecimiento tendría. Según el manual de implementación de MDL del SERNA (2009), los costos de registro oscilan entre los \$40,000 y \$130,000, esto sin considerar los costos de puesta en operación y los posteriores. Además todo el proceso de identificación del PIN, realización del PDD, obtención de carta de aval gubernamental, validación y registro del proyecto tomaría un espacio desde 12 hasta 20 meses y si se añade la etapa de puesta en marcha que toma un tiempo mayor a 15 meses, resulta siendo uno de los mecanismos que tardarían más en empezar a captar los GEI's, lo que coincide con los resultados de las entrevistas, ya que solamente tres de los expertos opinan que podría ser el más rápido en captarlos.

Ninguno de los entrevistados, consideró que el MDL podría ser el más rápido de ser aprobado para su ejecución, ni que pudiera tener un impacto social positivo; esto puede deberse a que el mecanismo es incierto a partir del año 2012 que es cuando se vencieron los compromisos adoptados en el protocolo de Kyoto (Cuadro 4). En cuanto a los impactos negativos, según los entrevistados, éste se compara con el Mercado Voluntario en cuanto a ampliación de áreas de monocultivo y una participación desigual de la comunidad. Sin embargo se genera la opinión que el impacto negativo se podría reducir con un manejo adecuado de las plantaciones. (Cuadro 5).

1. Ventajas. Se considera que el MDL involucra al Estado a promover el desarrollo sostenible y a la vez el desarrollo forestal, contribuyendo a aumentar el área de plantaciones lo que repercutiría en el porcentaje de cobertura forestal del país. Además se cuenta con buenas condiciones de sitio y áreas potenciales para captar carbono. En el momento que se implementaran MDL's forestales existiría un beneficio ambiental y socioeconómico local.

2. Desventajas. Se considera que las bases del MDL no son sólidas en cuanto a que las metodologías mismas impiden su establecimiento, que la institucionalidad no está reforzada, que no se cuenta con una línea base y que la demanda no es significativa, ni a nivel regional ni a nivel mundial (Cuadro 8).

B. REDD-plus

Junto al Mercado voluntario es considerado como el más efectivo de establecer; esto basado en que su principio es evitar las emisiones de GEI's evitando la deforestación (tabla No. 1), la conclusión se puede deber a que el mecanismo contempla no solo evitar la deforestación, si no también evitar la degradación de los bosques y promover un manejo forestal sustentable, lo que le da las características de un modelo ideal, aunque ninguno de los entrevistados expresó esta idea. Sin embargo, REDD+ es el segundo mecanismo de los evaluados, en ser considerado el que mayores costos de establecimiento podría tener ya que es complejo en cuanto a la definición de las líneas base y éstas, a su vez, deberán diferenciarse entre regiones, creando la necesidad de comenzar realizando inventarios forestales y monitoreo de las liberaciones de GEI's hasta poder crear un modelo. A este aspecto, se suma que no se ha definido si los bonos de carbono serán emitidos por un mercado internacional (la bolsa de bonos) o si serán remunerados mediante donaciones de países desarrollados dispuestos a invertir. Además de esto, la conservación de los bosques existentes, relacionados con comunidades, implica una capacitación de las mismas y toda esta labor implica otros gastos en comparación con establecer un proyecto de cero.

Ningún entrevistado consideró que el mecanismo podría ser el que más rápido captara GEI's, esto se debe a que la reforestación es solo una parte del mecanismo y no incluye el establecimiento de plantaciones (solamente el mantenimiento del ecosistema), lo que reduce notablemente el volumen de biomasa nueva captadora de carbono. Este punto puede debatirse si se considera que las emisiones debido a la deforestación y degradación representan de un 16% a un 20% (UNFCCC 2013) de las emisiones mundiales.

Debido a que el mecanismo aún se encuentra en proceso de definición y no se han determinado metodologías específicas, ninguno consideró que fuera el que sería más rápido de ser aprobado para su ejecución (Cuadro 4), pero si se logra establecer podría llegar a ser uno de los que mejor desarrollo económico sustentable verdadero generaría, ya que involucraría a las comunidades que viven del bosque, mejorando sus condiciones e ingresos (si las ganancias fueran correctamente repartidas). Esto conlleva también un mayor impacto social positivo por las mismas razones anteriormente mencionadas, lo cual se reflejó en la frecuencia de las respuestas de los entrevistados.

Se estima que el mayor impacto negativo que podría causar REDD+ sería sobre los derechos de propiedad, ya que no está definida cómo sería la repartición de beneficios, ni se sabe con certeza quién es el dueño de cada lugar o como debería manejarse según los estatutos del país. Actualmente existe discusión acerca de si lo que cuenta para demostrarse propietario de una tierra es un documento o si lo que cuenta es haber habitado un lugar por mucho tiempo. Por otro lado, este mecanismo es el más amigable en cuanto que es muy difícil que cause impactos negativos respecto a la ampliación de monocultivos o mal uso de suelo.

Con la aprobación del nuevo decreto de la ley del cambio climático, el país ya tiene el marco para crear reglamentos y se pone en la mira para los inversionistas, lo que genera la base para que se empiecen a implementar proyectos. Se espera que dentro de los próximos dieciocho meses el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales incluya una estrategia y presupuesto para promover el mecanismo REDD+, según el compromiso generado para llevar a cabo acciones que mitiguen (de acuerdo a los establecido en uno de los artículos de la ley).

Dentro de los impactos positivos, el mecanismo resulta muy favorable respecto a que conserva la biodiversidad, con lo cual todos los expertos están de acuerdo, por lo mismo, promueve un buen uso del suelo y es más fácil que se pueda hacer sostenible con un buen plan de manejo. Sin embargo no se considera que el beneficio generado pueda ser bastante tangible respecto a los costos de establecimiento, cuando se habla de compra/venta de carbono.

1. Ventajas. Se considera que el mecanismo REDD+ tiene área potencial para establecerse (en áreas protegidas por ejemplo) y fomenta las concesiones forestales. Además se adapta de manera más útil a la política forestal del país y es preventiva. Actualmente el país ya tiene un espacio para ser beneficiario del mecanismo a través de su RPP (Readiness Preparation Proposal), lo que abre la oportunidad de recibir apoyo financiero internacional.

Uno de los entrevistados considera que el REDD+ puede ser ventajoso en cuanto a que mantendría el área de bosque natural en Petén y las Verapaces.

2. Desventajas. Dentro de las desventajas de REDD+ los entrevistados mencionaron que no existen derechos de propiedad definidos y que hay falta de información para su

implementación. No existe una línea base y es un mecanismo a base de expectativa que requiere de acción coordinada con el gobierno y se ve afectado por la conflictividad social.

C. Mercado voluntario

Es considerado uno de los más efectivos siendo su principio crear nuevos bancos de carbono mediante el establecimientos de proyectos forestales como una iniciativa proveniente del sector privado y otros voluntarios; además no se considera uno de los más caros y todos los entrevistados consideraron que sería el más efectivo en cuanto a tiempo de ver resultados (Cuadro 4). En Guatemala está funcionando un proyecto de ésta índole que ya empezó a producir beneficios económicos y ambientales.

Debido a que el mercado voluntario solo sigue algunos estándares y éstos son elegidos por los mismos elaboradores del proyecto, se considera un mecanismo que es rápido de ser aprobado para su ejecución, lo que se demuestra con el 100% de respuestas afirmativas de los expertos quienes solo atribuyeron a las transacciones negociables ésta misma característica pero en menor número (50%). Ninguno consideró MDL o REDD+ el más probable y rápido de ser aprobado. En cuanto a generar un desarrollo económico sustentable verdadero, el mercado voluntario fue el de mayor incidencia en las respuestas, pero solamente el 43% de los entrevistados apoyaron esta moción, los otros mecanismos le siguen en proporciones iguales, lo cual se puede deber a que el mercado de carbono aún conserva muchas características indefinidas y los precios del mismo suben y bajan constantemente y además es una actividad que van en conjunto con otras, pero que por sí sola no genera una ganancia neta suficiente. Al ser una iniciativa privada se considera que el impacto social positivo sería mínimo (solo dos entrevistados consideran que el mercado voluntario genera este impacto).

Los aspectos negativos que se le atribuyen al Mercado Voluntario son, la ampliación de áreas de monocultivo lo cual puede deberse a una comparación directa con los objetivos de REDD+ ,que promueven la conservación de la biodiversidad y un impacto social negativo debido a una participación desigual de la comunidad y mayor beneficio solo para algunos. Esto se debe a que los otros mecanismos promueven un beneficio social y económico para los habitantes en general, mientras que los beneficios del mercado voluntario son para los

que promueven el proyecto, esto se puede debatir en cuanto a que el beneficio no es generado “para todos” pero solo a nivel económico puesto que el almacenamiento de carbono y la mitigación del cambio climático sí lo supone.

Dentro de las opiniones de los entrevistados, los impactos positivos del Mercado Voluntario que predominaron fueron: promover la sostenibilidad, obtener un beneficio a cambio de un costo justificable y promover el establecimiento de SAF's.

1. Ventajas. Dentro de las ventajas del mercado voluntario se mencionó que la implementación es más factible y cualquiera puede participar. Esto se soporta con el hecho de que ya hay casos exitosos en el país. Es más flexible porque los acuerdos son más viables y eficientes y se diseñaron para facilitar el establecimiento de los proyectos, haciéndolo un mecanismo sólido con el cual se capta carbono a costo accesible en el menor tiempo posible.

La captura de carbono en los proyectos se relaciona directamente con la competitividad de otras actividades productoras y hay un buen porcentaje de tierras privadas que pueden convertirse en instrumentos que generen bienes y servicios.

2. Desventajas. Dentro de las desventajas mencionadas se encuentra que el Mercado Voluntario favorece solamente al sector privado y favorece el monocultivo. Por ser de iniciativa privada es más difícil asumir los costos para poner en marcha los proyectos y el valor de los bonos es menor.

D. Transacciones negociables (Carbono neutral)

Las transacciones negociables se consideraron como tema de análisis al ser otro tipo de mecanismo mitigante del cambio climático y ser de los mecanismos que ya se aplican en el país. Un 29% de los entrevistados dijo que este mecanismo sería uno de los más efectivos y un poco más de esta cantidad considera que es de los que más rápido son aprobados para su ejecución. Esto se debe a que las compensaciones son un intercambio que se realiza como una compra y partir de reducciones que ya se están emitiendo en proyectos (por ejemplo energía eólica etc.). Si bien, este mecanismo es considerado el segundo que podría causar un impacto social positivo (Cuadro 4), no se puede comparar de manera directa con los otros

mecanismos ya que no es un promotor directo de la siembra de bosques o protector de los mismos.

Las transacciones negociables se consideran sostenibles y positivas en cuanto a costo y beneficio por el 43% de los encuestados.

1. Ventajas. Dentro de las ventajas del carbono neutral se mencionó que puede ser un vínculo entre el sector privado y las comunidades rurales y que ayuda a regular las huellas de carbono, habiendo ya empresas involucradas, aunque no precisamente en el sector forestal. Las transacciones ya tienen una estructura de mercado, flexible que es una buena opción local a costo accesible colaborando a conservar y preservar recursos.

2. Desventajas. Se considera que las transacciones negociables pueden no estar cumpliendo con las normativas mundiales ya que se generan mecanismos locales y que es de difícil acceso para la población, con bajos precios de carbono a nivel internacional.

E. Mecanismo recomendado para Guatemala

Se solicitó a cada uno de los entrevistados que emitieran su opinión en cuanto a cuál mecanismo consideran más factible establecer en el país considerando que se adaptaría mejor a las condiciones actuales. Según se observa el Cuadro 9, el 78% mencionó el Mercado Voluntario por que la implementación es factible, basando su opinión en que ya existen proyectos en el país y señalaron las ventajas de que es menos costoso y riguroso su establecimiento aunado a la creciente demanda de bonos que se está generando en Estados Unidos. El éxito del mercado voluntario depende de la iniciativa de los interesados y además permite generar ingresos a nivel nacional.

El 43% de los entrevistados mencionó REDD+ como otro mecanismo recomendado argumentando que toma en cuenta a todos los sectores y promueve el desarrollo económico sustentable verdadero, pero principalmente porque existe el potencial.

Solamente el 14% de los encuestados mencionó MDL y Transacciones Negociables como mecanismo recomendado (Cuadro 9).

V. PROPUESTA DE PRIORIZACIÓN PARA MECANISMOS FORESTALES VINCULADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

A pesar de que muchos países reconocen el impacto de la producción de carbono a nivel mundial y contemplan promover una adaptación y mitigación del cambio climático; varios Estados no han incluido los asuntos relacionados con el cambio climático en sus políticas forestales.

La idea en general es neutralizar emisiones e implementar un desarrollo limpio con el fin de mejorar las condiciones de vida de las poblaciones locales, esto convierte a los proyectos de créditos de carbono en una herramienta ambiental ya que generan transferencias tecnológicas y económicas al país; por lo tanto, debería considerarse obligación que los programas forestales nacionales, elaboraran e implementaran políticas forestales integrales con actividades de mitigación y adaptación al cambio climático con el fin de lograr una ordenación forestal sostenible.

Estas actividades de mitigación y adaptación deben ser fáciles de adecuarse a la mecánica y funcionamiento del país que las aplique, ya que esta es la única manera en la que podrán ser exitosas y convertirse realmente en la herramienta ambiental que aspiran ser. En nuestro país, aún se está en camino de abordar de manera integral el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el Protocolo de Kioto, desde reforzar la base legal hasta dar a conocer los mecanismos que se pueden aplicar; por estas y otras razones explicadas a continuación, se considera que el Mercado Voluntario es el mecanismo que adecuadamente aplicado en el país, podría fomentar la mitigación del cambio climático, mientras contribuye al proceso de reducción de la deforestación.

A pesar de que Guatemala es un país con un amplio marco normativo para la protección del ambiente (en lo que se refiere al manejo del recurso forestal) y que ha aceptado la importancia que tiene la temática del cambio climático, no ha logrado que la actividad de contabilización, compra y venta de fijación de carbono, sea algo que se realice comúnmente y de manera indispensable en el manejo sostenible de sus bosques y plantaciones.

Este problema puede deberse al nivel de capacidad institucional y jurídica, el cual aún necesita ser reforzado para poder adaptarse a los requerimientos establecidos en las negociaciones de la UNFCCC, para ello, instituciones como el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), el Instituto Nacional de Bosques (INAB) y el Ministerio de Energía y Minas (MEM), que ya trabajan en el tema de bosques y cambio climático, deben ponerse de acuerdo y avanzar en el cumplimiento de los compromisos asumidos.

Fuera de todos los marcos jurídico-institucionales, se encuentra el mercado voluntario. Este sistema de compensaciones es considerado el que más rápido logra controlar y modificar el impacto de las empresas e individuales en las emisiones que provocan el calentamiento global, pero también se ha puesto en duda su credibilidad y se ha criticado su falta de regulación (transparencia en el conteo de las emisiones) y los bajos precios del carbono. A pesar de las críticas el mecanismo ha generado un creciente interés y los participantes y posibles beneficiados siguen trabajando para forjar los reglamentos y estructuras que lo validen cada vez más. Teniendo en cuenta que es un mercado autorregulado, lo importante es establecer transparencia en el cálculo de las reducciones de emisiones y balancear los precios en los costos de transacción para que estos coincidan con los objetivos de sostenibilidad.

Uno de los aspectos positivos del mercado voluntario, es que puede servir como un campo de prueba para nuevos procedimientos, metodologías y tecnologías que pueden ser incluidas después en los esquemas regulatorios, puesto que al establecerlos, la flexibilidad permite que se experimente y se innove ya que los proyectos se pueden implementar con menores costos que con el MDL. Los mercados voluntarios también sirven para que se puedan establecer varios micro proyectos que son muy pequeños para ser aceptados dentro del mercado regulatorio o para los proyectos que este mercado aún no cubre.

Otra característica importante es que a lo largo de la historia, dentro del mercado voluntario han predominado los créditos generados en proyectos forestales, especialmente en los primeros años, ya que los primeros créditos de carbono que fueron tramitados provenían

de un proyecto forestal establecido en 1988. Comparados con los mercados de Kyoto, es claro que el mercado voluntario juega un rol crítico en la financiación de proyectos de secuestro de carbono. En el 2006 y 2007, menos del 1% de los créditos generados por MDL's provenían de proyectos forestales o de los proyectos de metodología LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry).

Para el año 2008 en el mercado voluntario dominaban los proyectos de energía renovable, destrucción de metano y los forestales; éstos últimos abarcaban el 15% del volumen de las transacciones. Esto representaba un decaimiento en el mercado comparado con el año 2005 cuando una encuesta de "New Forest for the Ecosystem Marketplace" publicó que la mitad de los créditos generados en ese entonces provenían de proyectos forestales. En el 2006 y 2007 los proyectos forestales seguían liderando los intercambios de créditos aunque en último año en mención, el mercado había bajado en un 20%. Durante el año 2011, el mercado se recuperó ya que aumento la compra de créditos por parte del mercado Europeo a pesar de que en el continente tenía problemas financieros, esto sin embargo, hizo que bajara el precio. Los compradores de E.E.U.U y otros mercados que surgieron compensaron el déficit, generándose así el segundo pico más alto de volumen y valor de compra-venta de créditos, logrando que nuevos países se interesaran en el mecanismo y se establecieran nuevos proyectos y nuevos compradores.

En el año 2011, el segmento de mercado totalmente voluntario representó el 81% de todas las transacciones generando un valor de \$368 millones mientras que la demanda de pre cumplimiento se mantuvo estable puesto que aún no se generan directrices de cómo vender y comprar unidades anticipadas. Los proyectos de forestación y reforestación consiguieron obtener el segundo puesto en volumen de créditos negociados (7,6 MtCO₂e) mientras que los créditos de proyectos REDD se redujeron en un 59% con referencia al 2010. La reducción en estos volúmenes se puede atribuir a desafíos políticos y técnicos y por el interés a comprar créditos de menor valor, a pesar de esto, las transacciones por proyectos REDD siguen siendo significativas.

El mercado voluntario es un mecanismo que se podría expandir en Guatemala porque tiene potencial para ser aplicado en proyectos pequeños que generen altos beneficios para las comunidades locales y porque sus procedimientos son menos burocráticos y por lo tanto, menos costosos que los otros mecanismos. Esta flexibilidad puede permitir que se establezcan proyectos de diferentes tipos y no solamente en el ámbito forestal. De esta manera obtenemos que, el mercado voluntario, no tiene problemas de institucionalidad y además es flexible.

Si se propone un escenario en el que el país aumente el establecimiento de plantaciones forestales reguladas, que además sean proyectos certificados para emitir bonos de carbono, se podría estar combatiendo en un buen porcentaje las causas directas de la deforestación, por ejemplo la alteración en el uso de suelo debido a la continua expansión en la frontera agrícola, sería reducida mediante el establecimiento de plantaciones, en vez de plantaciones agrícolas o combinados a ellos. El consumo de leña por casi el 60% de los hogares que cocinan con ella, permanecería constante pero habría una oferta controlada proveniente de las podas y raleos, los incendios forestales, relacionados con las actividades agrícolas, las plagas y enfermedades en las plantaciones y la tala ilegal, estarían más controladas debido a que los proyectos tendrían por obligación un plan de manejo que contemple actividades de prevención. Estos planes se llevarían a cabo de manera más estricta porque los propietarios de los proyectos, serían empresas o individuales que conocen el valor de las plantaciones.

Si se optimizara la producción de créditos de carbono mediante proyectos forestales, el resultado no generaría un impacto grande en el cambio climático mundial pero sí se observarían los beneficios de manera local, tales como los servicios ambientales que prestarían las plantaciones durante su crecimiento, leña para consumo obtenida de las podas y raleos y además la generación de empleo necesario para establecer y controlar los proyectos. El implicado en el negocio forestal, recibiría un incentivo extra durante los primeros años de la plantación cuando ésta aún esta no está generando un retorno.

Algunos de los territorios forestales en Guatemala tienen el problema de experimentar inseguridad por problemas de tenencia de la tierra no definidos. Los temas relacionados con los derechos de propiedad siguen siendo un inconveniente a pesar de existir iniciativas para regularlos (Acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria 1996), lo que genera la fragmentación de bosques y consecuencias negativas para los pueblos indígenas que se considera tienen desventaja en cuanto a temas de participación. Mientras estos asuntos se aclaran y se resuelven, el 38% del territorio que es de propiedad privada, podría estar estableciendo sus proyectos de mercado voluntario para que estos funcionaran en beneficio de los propietarios pero también como un campo de experimentación.

El mercado voluntario posee la gran ventaja de que no depende de que varias instituciones se pongan de acuerdo para llevarlo a cabo y a parte, los estándares y metodologías que se utilizan son a elección del que establece el proyecto y se realiza en tierras que ya están debidamente legalizadas y claras en cuanto a quién las posee. En general, el mercado voluntario está libre de los procesos burocráticos que en ocasiones alargan y dificultan el avance en proyectos de otra naturaleza, como en REDD o MDL, lo que le da una ventaja de tiempo y flexibilidad por las características anteriormente mencionadas. Con MV no se está atado a una metodología que no funciona o no se adapta al país, sino que se escoge la que mejor funcione y se trabaja en base a ella. Esto no significa despreciar las otras iniciativas, sino solamente fomentar la cultura de generar proyectos de bonos de carbono, que ayuden a ampliar la cobertura forestal, para después poder implementar otro tipo de metodologías ya con una experiencia previa.

Para que se pueda dar inicio a proyectos MDL o REDD+ se debe generar primero una línea base de emisiones de carbono en el país, para entonces poder realizar las comparaciones necesarias. Este es otro motivo por el cual el mercado voluntario posee ventajas ya que se puede establecer desde antes sin necesidad contar con un registro a nivel nacional que es responsabilidad nuevamente, de varias entidades que deben ponerse de acuerdo. La generación de una línea base, sin embargo, es un aspecto muy importante que no debe dejarse del lado para que puedan existir varios mecanismos que funcionen en conjunto de manera óptima.

Cabe mencionar que actualmente en el país ya existe un proyecto de mercado voluntario forestal, mientras que no hay ninguno de MDL o REDD+. EL MDL forestal apenas cuenta con trece proyectos a nivel mundial de los cuales cinco pertenecen a la región de Latinoamérica y todos están específicamente en Sur América e involucran manglares. Por su lado REDD+ sigue siendo impulsado y avanzando en su preparación por la sociedad civil, pero hace falta que el Gobierno articule y dirija la creación de la estrategia nacional, para que la participación de diversos sectores interesados en el mismo se pueda hacer efectiva.

La generación de un manejo forestal sostenible es necesario y vital en el país y la producción de créditos de carbono debe ir incluida en este concepto, ya que es un complemento beneficioso para el ciclo forestal productivo. Por ello se pueden aprovechar los programas de incentivos forestales que están por empezar su segunda vuelta. Hasta el 2017 los programas de PINFOR y PINPEP tienen contemplado establecer 285 mil hectáreas de plantaciones forestales, 650 mil hectáreas de bosques gestionados para la protección y producción y 285 mil hectáreas de bosque regenerados, lo que nos puede dar una guía del potencial que hay para establecer proyectos de créditos de carbono. Siendo la extensión total de Guatemala 10,888,900 ha (108,889 km²), por lo menos un 3% del territorio que utilice incentivos, podría estar produciendo también créditos de carbono.

Actualmente muchas empresas e individuales están dirigiendo su atención a reforzar sus ejes de responsabilidad social y el tema del cambio climático es uno de los que más saltan a la vista. Habiendo tantas empresas que desean hacerse responsables, ya que muchos de ellos son los mismos que causan las emisiones, el mercado voluntario es una de las mejores opciones porque es una manera directa para ellos de compensar.

Guatemala es un país de vocación forestal, en donde la propiedad de la tierra se divide en cinco categorías diferentes: el Estado posee el 34%, los municipios 8%, las empresas privadas el 38%, los grupos comunales el 15% y el resto (5%) está indefinido. De estos grupos, el privado, las municipalidades y las comunidades (sumando un 61%) podrían ser partícipes del mercado voluntario.

VI. CONCLUSIONES

Con base en la investigación y análisis y resultado de las entrevistas realizadas, se recomienda priorizar el establecimiento de mercados voluntarios de mano de los incentivos forestales de producción, con el fin de promover la sostenibilidad de la gestión forestal ya que la venta de los créditos que se generen contribuirá al desarrollo económico y ambiental, siendo un beneficio extra para los dueños de las nuevas plantaciones, antes de que éstas alcancen una edad productiva en sentido maderable.

El único mecanismo que está funcionando actualmente en el país es el mercado voluntario con un proyecto que ya está obteniendo ganancias. REDD+ sigue en preparación y aún se llevan a cabo discusiones para lograr un fortalecimiento institucional, con la aprobación de la ley del cambio climático, las posibilidades de poner este mecanismo a funcionar aumentan, sin embargo se deberá esperar a que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) genere sus documentos y estrategias, los cuales se comprometió a entregar en 18 meses a partir de la aprobación de la ley (5 de Septiembre 2013). El mecanismo de desarrollo limpio ha demostrado ser efectivo para proyectos de otra índole más en el forestal apenas hay 5 propuestas para la región latinoamericana de las cuales no se ha ejecutado ninguna y no se han formulado propuestas a nivel nacional. Por lo tanto, el mercado voluntario es el único que se puede considerar que está cumpliendo sus objetivos y metas, contribuyendo a reducir la deforestación (mediante las nuevas plantaciones que se establecieron) y colaborando a mitigar el cambio climático promoviendo el desarrollo forestal sostenible.

El análisis de los mecanismos y la propuesta de priorización realizados en este trabajo ofrecen una guía para todos aquellos interesados en los mecanismos forestales que mitigan el cambio climático, proyectando sus ventajas y desventajas.

El primer paso para poder establecer los distintos mecanismos forestales es generar una línea base de bancos de carbono en el país. De manera más específica, para el MDL debería ser el reforzamiento institucional, ya que no hay proyectos a nivel mundial, para REDD+, después de la aprobación de la legislación nacional, que se logre la coordinación de las instituciones encargadas y definir la transparencia en el proceso de la distribución de fondos.

y para Mercado Voluntario, una investigación costo-beneficio para aunarlo a los proyectos de incentivos posteriormente.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar una investigación específica acerca cada mecanismo en particular para analizar de manera más profunda los pros y contras de su establecimiento en el país.

Se recomienda hacer un análisis económico del establecimiento del mecanismo de mercado voluntario en plantaciones de Guatemala y cómo este podría afectar la tasa interna de retorno de un proyecto.

Se recomienda que los mecanismos a nivel mundial, sean evaluados con base en sus resultados, porque aunque funcionan, no siempre funcionan de la manera adecuada o cumpliendo las metas establecidas.

VIII. LITERATURA CITADA

Adamowicz, W; White, W; Phillips, W. (1993). *Forestry and the Environment: Economic Perspectives*. 1 Ed. C.A.B. International. Oxon, UK.

Angelsen, A. (2010). *La implementación de REDD+ Estrategia nacional y opciones de política*. CIFOR. PDF. Indonesia.

Agenda Nacional Forestal de Guatemala en el Marco del Programa Forestal Nacional. (2003). *Programa Forestal Nacional de Guatemala Agenda 2003-2012*. Serviprensa S.A. Guatemala.

Castellanos, E. Bonilla, C. Quilo, A. 2007. *Cuantificación de Carbono Capturado por Bosques Comunales y Municipales de Cuatro Municipios en los Departamentos de San Marcos y Huehuetenango*. Informe Final Proyecto AGROCYT No. 051-2004, MAGA, PARPA, AGROCYT. Guatemala.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). Sistema de la Integración Centroamericana (SICA). (2010). *Estrategia Regional de Cambio Climático. Documento ejecutivo*. PDF.

Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL). (2009). *INFORME DE FACTIBILIDAD ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CENTROAMÉRICA*. PDF. México

Espinosa, C. Cabrera, J. Dunning, G. (2010). *Impulsando REDD PLUS: Procesos de la sociedad civil en el marco del desarrollo de una estrategia REDD-plus en Guatemala*. 1 Edición. The Forest Dialogue, Yale. Estados Unidos.

Marroquín, G. (2011). *EL PROTOCOLO DE KYOTO Y SU APLICACIÓN EN LA LEGISLACION GUATEMALTECA*. Tesis Universidad Rafael Landívar. Guatemala. Guatemala.

Nebel, J. y Wright, R. 1999. *Ciencias ambientales (Ecología y desarrollo sostenible)*. 6 ed. Pearson Education. México. 698p.

Pérez, E. (2000). *Derecho Ambiental*. 1 Edición. McGraw-Hill Interamericana S.A. Santa Fe de Bogotá, Colombia. ISBN: 958-41-0036-X

Regalado, O. et al. (2012). *Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010*. INAB, CONAP, UVG, URL. Guatemala. 111 págs.

Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) y SNV. (2009). *Mecanismo de Desarrollo Limpio, Conceptos Básicos. Guía de Formulación y Presentación de Proyectos*. PDF. Tegucigalpa, Honduras. 58 págs.

Sibileau, A. (2011). *El mecanismo REDD+*. PDF. FARN. Argentina.

Gribbin, J. (1978). *Climatic change*. 2 Ed. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. London.

World Agroforestry Centre. 2007. *Design and best practices for agroforestry and community forestry carbon projects: a discussion paper prepared for the Carbon Poverty Reduction (CPR) Alliance*. International Centre for Research in Agroforestry. Nairobi, Kenya

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2011). *Situación de los Bosques del Mundo 2011*. Roma, Italia.

De Zsogon, J. (1991). *Derecho Ambiental y sus Principios Rectores*. Editorial Dyckinson. España.

Millar, T. (2002). *Ecología y Medio Ambiente*. 1 ed. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.

De la Poza, G. (1975). *El Principio: Quién Contamina Paga en Economía Industrial*. España.

Sancho, A. (2003). *Cambio Climático y Derecho Internacional*. 1ed. Editorial Heliasta.

Referencias Normativas

Asamblea Nacional Constituyente. (1985). *Constitución Política de la República de Guatemala y Sus Reformas*. Guatemala.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). 2005. *Protocolo de Kyoto*. Bonn, Alemania.

Congreso de la República de Guatemala. Ley de Protección y mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto número 68-86.

Congreso de la República de Guatemala. Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Decreto Numero 90-2000.

Congreso de la República de Guatemala. Normativa sobre la Política Marco de Gestión Ambiental. Acuerdo Gubernativo número 791-2003.

Congreso de la República de Guatemala. Creación de la Oficina Nacional de desarrollo Limpio. Acuerdo Ministerial número 477-2005.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Programa Nacional del Cambio Climático. Acuerdo Ministerial número 134-2003.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Creación de la Oficina Nacional de Desarrollo Limpio. Acuerdo Ministerial número 477-2005.

Referencias electrónicas

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2012). *Finanzas del Carbono. Plataforma Sobre financiamiento de Carbono para América Latina.* Disponible en: <http://finanzascarbono.org/>

Carbon Offset Research (CORE). (2011). Disponible en: <http://www.co2offsetresearch.org/index.html>

Carbon Planet. (2013). *Types of Carbon Credits.* Disponible en: http://www.carbonplanet.com/types_of_carbon_credits

Intercontinental Exchange. (2013). *Global Markets in Clear View.* USA. Disponible en: <https://www.theice.com/ccx.jhtml>

Mitigación de Cambio Climático. (2007). *Panel Intergubernamental del Cambio Climático. Tendencias de las emisiones de gases efecto invernadero.* Chile. Disponible en: www.ipcc.ch

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *Gestión Medio Ambiental.* Disponible en: www.pnuma.org

The World Bank. (2007). *Cambio Climático.* Disponible en: web.worldbank.org

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2012). La convención del cambio climático. Disponible en: http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/items/6196.php

IX. ANEXO

El anexo del estudio de investigación que se presenta es el modelo de entrevista que fue utilizada con los quince profesionales en el campo forestal y ambiental y que se detalla a continuación:



“Análisis de mecanismos de incentivos forestales vinculados al cambio climático y propuesta de priorización de incorporación al proceso de reducción de la deforestación para Guatemala”

La presente encuesta tiene una duración aproximada de 10 minutos, la información en ella es de carácter confidencial y será utilizada únicamente para un análisis preliminar para la elaboración de un informe final de tesis de Ingeniería Agroforestal.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

General:

Realizar una propuesta de priorización para Guatemala del mecanismo forestal vinculado al cambio climático más adaptable según los objetivos nacionales forestales.

Específicos:

- Comparar los mecanismos MDL, REDD+, Mercado Voluntario y Transacciones Negociables (Carbono Neutral) en cuanto a cumplimiento de objetivos y metas desde su establecimiento en el país.
- Ofrecer una guía para estimular el desarrollo de los proyectos de captación de carbono en Guatemala.
- Discutir reformas a los componentes de los mecanismos para hacerlos más adaptables a las características del país.

INSTRUCCIONES: Para las tablas, marque con una X la casilla correspondiente

	MDL Forestal	REDD+	Mercado Voluntario	Transacciones negociables (carbono neutral)
Si los principios de los mecanismos son: <ul style="list-style-type: none"> • MDL, establecer plantaciones con el fin de <i>captar</i> carbono (a nivel de gobierno) • REDD+ <i>evitar</i> las emisiones deteniendo la deforestación • Mercado voluntario, establecer plantaciones con el fin de captar carbono (a nivel privado) • Transacciones, <i>comprar</i> certificados para balancear emisiones en el área <p>En general ¿Cuál considera que es el más efectivo?</p>				
¿Cuál de éstos cree que podría tener o tiene mayores costos de establecimiento?				
¿Con cuál mecanismo cree que se lograría captar más rápido los GEI's?				

¿Cuál mecanismo considera que es más rápido de ser aprobado para su ejecución?				
¿Cuál mecanismo considera que generaría un desarrollo económico sustentable verdadero?				
¿Cuál mecanismo considera que generaría un mayor impacto social positivo?				
Comente su respuesta si lo considera necesario:				

Qué mecanismo considera que genera mayores impactos negativos en los siguientes campos:	MDL Forestal	REDD+	Mercado Individual	Transacciones negociables (carbono neutral)
Ampliación de áreas de monocultivos				
Derechos de Propiedad				
Impacto Social Negativo (Participación desigual de la comunidad, mayor beneficio para algunos, etc.)				
Uso del Suelo				
Comente su respuesta si lo considera necesario:				

Qué mecanismo tiene impactos positivos en los siguientes campos:	MDL Forestal	REDD+	Mercado Individual	Transacciones negociables (carbono neutral)
Conservación de la Biodiversidad				
Sostenibilidad				
Captura de Carbono (Cantidad)				
Costo-Beneficio				
Uso del Suelo				
Establecimiento de SAFs				
Comente su respuesta si lo considera necesario:				

¿Cuál cree que es la principal ventaja de los MDL Forestales en Guatemala?	
¿Cuál cree que es la principal ventaja de REDD+ en Guatemala?	
¿Cuál cree que es la principal ventaja del Mercado Voluntario en Guatemala?	

¿Cuál cree que es la principal ventaja de las transacciones negociables (carbono neutral) en Guatemala?	
---	--

¿Cuál cree que es la principal desventaja de los MDL Forestales en Guatemala?	
---	--

¿Cuál cree que es la principal desventaja de REDD+ en Guatemala?	
--	--

¿Cuál cree que es la principal desventaja del Mercado Voluntario en Guatemala?	
--	--

¿Cuál cree que es la principal desventaja de las transacciones negociables (carbono neutral) en Guatemala?	
--	--

¿Cuál de los cuatro mecanismos recomendaría para Guatemala y por qué?

Agradezco su sugerencia referente a alguna persona con conocimientos del tema para responder esta encuesta:	
---	--

¡Gracias por su colaboración!

