

Análisis del cumplimiento del  
Objetivo de Desarrollo del Milenio relativo a la  
“Sostenibilidad del Medio Ambiente” en Guatemala  
y determinación de acciones y costos para alcanzar  
las metas al año 2015

Guatemala, diciembre de 2009

**Análisis del cumplimiento del  
Objetivo de Desarrollo del Milenio relativo a la  
“Sostenibilidad del Medio Ambiente” en Guatemala  
y determinación de acciones y costos para alcanzar  
las metas al año 2015**

Guatemala, diciembre de 2009

**iarna**

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente  
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradicón Jesuita en Guatemala



## Proyecto Cuenta con Ambiente

Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integrado de Guatemala

Análisis del cumplimiento del Objetivo de Desarrollo del Milenio relativo a la "Sostenibilidad del Medio Ambiente" en Guatemala y determinación de acciones y costos para alcanzar las metas al año 2015.

## Resumen

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) constituyen un compromiso mundial para propiciar mejores condiciones de vida para las diferentes sociedades que conviven en el planeta.

Dentro de estos objetivos, el que concierne a promover la "Sostenibilidad del medio ambiente" (denominado ODM7), propone metas e indicadores de seguimiento orientados a garantizar la permanencia en el tiempo de los bienes y servicios naturales. Mejores niveles de gestión en éstos, garantizarán condiciones socioeconómicas deseables para los países en desarrollo, lo cual requiere de un conjunto de medidas y acciones institucionales.

El presente documento expone los hallazgos del análisis realizado al cumplimiento del ODM7 en Guatemala, enfatizando en: i) la caracterización de la situación actual y deseada para el año 2015, ii) la identificación de las acciones necesarias para alcanzar las metas y iii) la estimación de los esfuerzos, principalmente las inversiones financieras, requeridos para el impulso de las acciones identificadas.

Este informe es producto de un esfuerzo conjunto desarrollado entre la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República (SEGEPLAN) y la Universidad Rafael Landívar (URL), a través del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA). Con él se pretende proveer de insumos a la sociedad guatemalteca, que contribuyan a dimensionar e identificar acciones que permitan replantear las prioridades nacionales para la consecución de las metas del ODM7.

El documento incluye las siguientes secciones: (i) Aspectos conceptuales y metodológicos en materia del ODM7, (ii) Descripción sucinta de la metodología utilizada, (iii) Evolución de los indicadores y definición de metas al 2015, (iv) Identificación y consenso de acciones estratégicas para alcanzar las metas, (v) Financiamiento requerido para las acciones estratégicas identificadas para el cumplimiento de las metas, y (vi) Conclusiones.

## Autoridades institucionales Universidad Rafael Landívar

Rolando Alvarado, Rector  
Lucrecia Méndez de Penedo, Vicerrectora académica  
Carlos Cabarrús, Vicerrector de investigación y proyección  
Eduardo Valdes, Vicerrector de integración universitaria  
Ariel Rivera, Vicerrector administrativo  
Fabiola de Lorenzana, Secretaria general

Juventino Gálvez, Director IARNA

## SEGEPLAN

Karin Slowing, Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia  
Osvaldo Lapuente, Director General de Políticas Públicas  
Anabella Osorio, Directora de Políticas Económicas y Sociales

## Proyecto SCAEI de Guatemala (Cuenta con Ambiente)

Juventino Gálvez, coordinador general

## Administrador y ejecutor principal IARNA-URL

## Socios ejecutores

BANGUAT  
IIA  
INE  
MARN  
SEGEPLAN  
SEPREM

## Componente SEGEPLAN

Ogden Antonio Rodas, coordinador  
Delia Núñez, investigadora  
Héctor Guinea, investigador

## Proyecto Cuenta con Ambiente

Universidad Rafael Landívar, IARNA  
Vista Hermosa III, zona 16  
Edificio Q, oficina 101  
Ciudad de Guatemala, Guatemala  
Telefax: (502) 2426 2559 / 2426 2626 Ext. 2657  
Email: iama@url.edu.gt  
Sitios web: <http://www.infoiarna.org.gt>  
<http://www.url.edu.gt/iarna>

Con el apoyo de:



Embajada del Reino de los Países Bajos

Primera impresión: Diciembre de 2009

© URL/IARNA

URL-IARNA y SEGEPLAN (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). (2009). *Análisis del cumplimiento del Objetivo de Desarrollo del Milenio relativo a la “Sostenibilidad del Medio Ambiente” en Guatemala y determinación de acciones y costos para alcanzar las metas al año 2015*. Guatemala: Autor.

Serie Coediciones 12

**ISBN:** 978-9929-554-34-4

104 p.

**Descriptor:** ambiente, sostenibilidad, Objetivo de Desarrollo del Milenio

## **Créditos de la publicación**

### **Coordinación**

Juventino Gálvez

### **Investigadores involucrados**

Ogden Rodas

Héctor Guinea

Raúl Maas

### **Revisión**

Oswaldo Lapuente

Anabella Osorio

Delia Núñez

Fernando García-Barrios

Ottoniel Monterroso

Jerson Quevedo

### **Edición**

Juventino Gálvez

Cecilia Cleaves

Impreso en Serviprensa



Impreso en papel reciclado

# Contenido

Abreviaturas y acrónimos	9
Presentación	11
1. Introducción	13
2. Aspectos conceptuales: <i>Los objetivos del milenio y su cumplimiento en Guatemala</i>	15
2.1 Los Objetivos del Milenio	15
3. Aspectos metodológicos	19
4. Análisis de situación actual y tendencias	21
4.1 Proporción de la superficie cubierta por bosques	21
4.1.1 Evolución del indicador	21
4.1.2 Meta esperada y fundamentos	22
4.1.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta	24
4.1.4 Hallazgos recientes	26
4.2 Emisiones de dióxido de carbono ( <i>per cápita</i> )	28
4.2.1 Evolución del indicador	29
4.2.2 Meta esperada y fundamentos	30
4.2.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta	31
4.2.4 Hallazgos recientes	34
4.3 Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono	34
4.3.1 Evolución del indicador	35
4.3.2 Meta esperada y fundamentos	37
4.3.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta	38
4.3.4 Hallazgos recientes	38
4.4 Proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros	38
4.4.1 Evolución del indicador	39
4.4.2 Meta esperada y fundamentos	40
4.4.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta	41
4.4.4 Hallazgos recientes	41
4.5 Proporción del total de recursos hídricos utilizados	41
4.5.1 Evolución del indicador	42
4.5.2 Meta esperada y fundamentos	43
4.5.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta	45
4.6 Proporción de las áreas terrestres y marinas protegidas	48
4.6.1 Evolución del indicador	49
4.6.2 Meta esperada y fundamentos	50
4.6.3 Acciones complementarias para alcanzar la meta	51
4.7 Proporción de especies en peligro de extinción	54
4.7.1 Evolución del indicador	55
4.7.2 Meta esperada y fundamentos	57

4.7.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta	58
4.7.4 Hallazgos recientes	59
4.8 Indicador opcional 1: Uso de energía (en kilogramos equivalentes de petróleo) por 1 dólar del producto interno bruto (PPA)	59
4.8.1 Evolución del indicador	60
4.8.2 Meta esperada y fundamentos	61
4.8.3 Acciones complementarias para alcanzar la meta	62
4.9 Indicador opcional 2: Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos	62
4.9.1 Evolución del indicador	63
4.9.2 Meta esperada y fundamentos	63
4.9.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta	64
4.10 Proporción de la población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable	65
4.10.1 Evolución del indicador	65
4.10.2 Meta esperada y fundamentos	66
4.10.3 Acciones complementarias para alcanzar la meta	66
4.11 Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados	68
4.11.1 Evolución del indicador	68
4.11.2 Meta esperada y fundamentos	69
4.11.3 Acciones complementarias para alcanzar la meta	69
4.12 Proporción de la población urbana que vive en tugurios	70
4.12.1 Evolución del indicador	71
4.12.2 Meta esperada y fundamentos	71
4.12.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta	71
4.12.4 Hallazgos recientes	72
5. Necesidades de inversión para alcanzar las metas del ODM7	75
5.1 Proporción de la superficie cubierta por bosques	75
5.2 Emisiones de dióxido de carbono ( <i>per cápita</i> )	78
5.3 Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono	79
5.4 Proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros	79
5.5 Proporción del total de recursos hídricos utilizados	80
5.6 Proporción de áreas terrestres y marinas protegidas	81
5.7 Proporción de especies en peligro de extinción	82
5.8 Indicador opcional 1: Uso de energía (equivalente en kilogramos de petróleo) por 1 dólar del PIB (PPA)	82
5.9 Indicador opcional 2: Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos	82
5.10 Proporción de población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable	83
5.11 Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados	85
5.12 Proporción de población que vive en tugurios	87
5.13 Comentarios finales relativos a los costos de las metas del ODM7	87
6. Conclusión	91
7. Referencias bibliográficas	95

## Índice de cuadros

Cuadro 1.	Metas e indicadores del ODM7 para Guatemala	17
Cuadro 2.	Variación anual de la cobertura forestal nacional (%)	22
Cuadro 3.	Estimaciones de la deforestación en Guatemala	22
Cuadro 4.	Cobertura forestal a nivel departamental al año 2001	28
Cuadro 5.	Emisiones de CO <sub>2</sub> <i>per cápita</i>	29
Cuadro 6.	Estimación de las emisiones de CO <sub>2</sub> <i>per cápita</i> (toneladas/año)	30
Cuadro 7.	Consumo de SAO en Guatemala (toneladas de CFC's y CH <sub>3</sub> Br)	35
Cuadro 8.	Calendario nacional de eliminación de CFC's en Guatemala	36
Cuadro 9.	Calendario nacional de eliminación de bromuro de metilo en Guatemala	36
Cuadro 10.	Líneas y programas de investigación sugeridos para desarrollar el indicador: proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros	40
Cuadro 11.	Porcentaje de los recursos hídricos utilizados por la sociedad guatemalteca	42
Cuadro 12.	Estimación de las proporciones de consumo de recursos hídricos, periodo 2001-2006	43
Cuadro 13.	Cambios en la proporción de áreas protegidas a nivel nacional	49
Cuadro 14.	Cambios en la proporción de especies en peligro de extinción	55
Cuadro 15.	Síntesis de los listados de especies de flora y fauna silvestre amenazadas de extinción del año 1999	56
Cuadro 16.	Síntesis de los listados de especies de flora y fauna silvestre amenazadas de extinción del año 2006	57
Cuadro 17.	Variaciones anuales del uso de la energía, periodo 2001-2006	60
Cuadro 18.	Síntesis de la estimación del indicador: uso de energía en kilogramos equivalentes de petróleo (kep)	61
Cuadro 19.	Variaciones anuales en la utilización de combustibles sólidos	63
Cuadro 20.	Proyección de los porcentajes de la población que utilizará leña como fuente energética en Guatemala en el período 2007-2015	64
Cuadro 21.	Población guatemalteca con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable	65
Cuadro 22.	Población guatemalteca con acceso a servicios de saneamiento mejorados	68
Cuadro 23.	Análisis comparativo realizado en siete tugurios de la ciudad de Guatemala	72
Cuadro 24.	Superficie a dotar y manejar con cubierta forestal para alcanzar la meta establecida para el año 2015, en hectáreas	76
Cuadro 25.	Superficie adicional a dotar y manejar con cubierta forestal para alcanzar la meta en el año 2015, en hectáreas	77
Cuadro 26.	Costo anual requerido para alcanzar la meta de superficie cubierta con bosque en el año 2015, en quetzales corrientes	77
Cuadro 27.	Costo anual adicional, en miles de quetzales corrientes, requerido para alcanzar la meta de superficie cubierta con bosque en el año 2015	78
Cuadro 28.	Costo del programa de investigación para desarrollar el indicador proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros	80
Cuadro 29.	Inversiones necesarias para implementar proyectos de irrigación e hidroelectricidad, en millones de quetzales	80
Cuadro 30.	Costo de estudios previos y protección efectiva del SIGAP con el incremento requerido para alcanzar la meta propuesta para el año 2015, en miles de quetzales	81

Cuadro 31.	Costo adicional, en miles de quetzales corrientes, en estudios previos y protección efectiva del SIGAP, para alcanzar la meta establecida para el año 2015	81
Cuadro 32.	Costo anual para cerrar la brecha total de habitantes abastecidos con agua en el año 2015	83
Cuadro 33.	Costo anual adicional a implementar para nuevos proyectos de abastecimiento de agua entubada, para alcanzar el 90% de la población en el año 2015	84
Cuadro 34.	Costo de tratamiento y mantenimiento de los sistemas de agua para cumplir con la meta en el año 2015	84
Cuadro 35.	Inversión necesaria para alcanzar la meta de proporción de la población con cobertura de servicio de agua, en el año 2015, en miles de quetzales corrientes	85
Cuadro 36.	Brecha a ser atendida, en número de habitantes, para alcanzar la meta propuesta para el año 2015	85
Cuadro 37.	Inversión necesaria para alcanzar la meta de acceso a servicios de saneamiento, para el año 2015	86
Cuadro 38.	Costos adicionales para la implementación de nuevos proyectos de alcantarillado sanitario para alcanzar la meta de 66% de la población atendida en el año 2015	86
Cuadro 39.	Costos de mantenimiento de los proyectos de alcantarillado sanitario, necesarios para alcanzar la meta propuesta para el año 2015	87
Cuadro 40.	Inversión necesaria para alcanzar la meta de acceso a servicios mejorados de saneamiento a 2015, en quetzales corrientes	87
Cuadro 41.	Inversión estimada para alcanzar las metas del ODM7, periodo 2009-2015, en millones de quetzales corrientes	88
Cuadro 42.	Inversión adicional requerida para alcanzar las metas del ODM7 periodo 2009-2015, por indicador y año, en millones de quetzales corrientes	90
Cuadro 43.	Síntesis de los hallazgos en el proceso de análisis	92

## Índice de figuras

Figura 1.	Tendencia en la variación de la proporción porcentual de los bosques en Guatemala y meta esperada al 2015	22
Figura 2.	Escenario de proyección de cobertura boscosa 2009-2030	23
Figura 3.	Emisiones de CO <sub>2</sub> y meta esperada al año 2015 ( <i>per cápita</i> )	31
Figura 4.	Consumo de clorofluorocarbonos (CFC's) en Guatemala	37
Figura 5.	Consumo de bromuro de metilo en Guatemala	37
Figura 6.	Brecha en los niveles de consumo de agua entre los años 2001 y 2006 y la meta esperada para el año 2015	44
Figura 7.	Proporción de las áreas terrestres y marinas protegidas y meta al 2015	50
Figura 8.	Kilogramos equivalentes de petróleo para generar un dólar estadounidense PPA del PIB	61
Figura 9.	Tendencias en el consumo de leña en Guatemala	64
Figura 10.	Población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable	66
Figura 11.	Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados	69
Figura 12.	Brecha financiera para cumplir las metas del ODM7	90

## Abreviaturas

<b>CFCs</b>	Clorofluorocarbonos
<b>CH<sub>3</sub>Br</b>	Bromuro de metilo
<b>Gg</b>	Gigagramos
<b>ha</b>	Hectárea
<b>km</b>	Kilómetro

## Acrónimos

<b>BANGUAT</b>	Banco de Guatemala
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CEUR</b>	Centro de Estudios Urbanos y Rurales de la Universidad de San Carlos de Guatemala
<b>CITES</b>	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
<b>CONAP</b>	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
<b>EMPAGUA</b>	Empresa Municipal de Agua
<b>ENCOVI</b>	Encuesta Nacional sobre Condiciones de Vida
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
<b>IARNA</b>	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar
<b>INAB</b>	Instituto Nacional de Bosques
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadística
<b>MAGA</b>	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
<b>MARN</b>	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
<b>MEM</b>	Ministerio de Energía y Minas
<b>NISP</b>	<i>National Implementation Support Partnership</i>
<b>ODM</b>	Objetivos de Desarrollo del Milenio
<b>PAO</b>	Potencial de agotamiento de la capa de ozono
<b>PINFOR</b>	Programa de Incentivos Forestales
<b>PINPEP</b>	Programa de Incentivos Forestales para Pequeños Productores
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PPA</b>	Paridad del poder adquisitivo
<b>SAO</b>	Sustancias que agotan la capa de ozono
<b>SAT</b>	Superintendencia de Administración Tributaria
<b>SCAEI</b>	Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas de Guatemala
<b>SEGEPLAN</b>	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
<b>SEN</b>	Sistema Estadístico Nacional
<b>SIESAM</b>	Sistema de Información Estratégica Socioambiental
<b>SIGAP</b>	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
<b>UNIPESCA</b>	Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
<b>URL</b>	Universidad Rafael Landívar
<b>USAC</b>	Universidad de San Carlos de Guatemala
<b>UVG</b>	Universidad del Valle de Guatemala





# Presentación

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio, consensuados en el año 2000 por los países miembros del Sistema de Naciones Unidas, simbolizan un compromiso mundial para propiciar el desarrollo basado en principios de libertad, igualdad, solidaridad, tolerancia, respeto a la naturaleza y responsabilidad común, acorde a las realidades de cada nación. Estos objetivos implican el impulso de un conjunto de esfuerzos, tanto de países en desarrollo como de países desarrollados, encaminados a promover la consecución gradual de las metas establecidas en función de cada uno de ellos.

Los avances en el cumplimiento del objetivo orientado a promover la “Sostenibilidad del Medio Ambiente” (abreviado ODM7), han sido evaluados en Guatemala en dos ocasiones anteriores, específicamente en los años 2003 y 2005. Sin embargo, nuevos procesos relacionados con la gestión de la información generan oportunidades para realizar un análisis más preciso de la situación actual y deseada socialmente para el año 2015. A partir de ello es posible identificar, de manera más adecuada, un conjunto de acciones necesarias para viabilizar la consecución del objetivo y, fundamentalmente, las inversiones financieras necesarias para que las mismas permitan alcanzar los niveles de desempeño y bienestar reflejados en los valores esperados de las metas en el año 2015.

El presente documento expone los resultados de este análisis de una manera práctica y sencilla, aunque rigurosa. En todo caso, lo que se desea destacar es un llamado a la acción inmediata con ritmos y niveles de esfuerzo acordes a la envergadura de los diferentes compromisos asumidos en cada una de las metas del ODM7. Lógicamente, estos planteamientos sólo serán viables en la medida en que las prioridades nacionales asumidas, tanto en las esferas de decisión política, como en los ámbitos empresariales y en las dinámicas sociales, se vean influenciadas por esta realidad. En caso contrario, nos convertiremos en simples espectadores de un mayor nivel de deterioro en varios de los ámbitos que son atendidos por el ODM7.

Este estudio es producto de una alianza entre la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República (SEGEPLAN) y el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL), en el marco del *Proyecto Sistema de*

*Cuentas Ambientales y Económicas Integradas de Guatemala (Cuenta con Ambiente)*, apoyado financieramente por la Embajada del Reino de los Países Bajos.

El propósito principal del mismo es aportar elementos que contribuyan a la toma de decisiones informadas y oportunas en torno a procesos que conduzcan a eliminar barreras y aprovechar oportunidades encaminadas a lograr las metas del ODM7. Para SEGEPLAN, este es un propósito compatible con su misión institucional y busca su internalización en procesos de revisión y emisión de políticas públicas acordes a la realidad actual. Para el IARNA/URL, este ejercicio ratifica su nivel de compromiso con procesos nacionales que requieren del análisis técnico-científico frente a realidades concretas que demandan acción social.

*Juventino Gálvez*  
*Director*  
*Instituto de Agricultura, Recursos*  
*Naturales y Ambiente*  
*Universidad Rafael Landívar*

*Karin Slowing Umaña*  
*Secretaria*  
*Secretaría de Planificación y*  
*Programación de la Presidencia*

# 1. Introducción

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) son un compromiso global para responder, de manera colectiva, a los principales desafíos a enfrentar para alcanzar el desarrollo. Dentro de éstos destacan: i) la reducción de la pobreza extrema, ii) el mejoramiento de la educación y la salud materna, iii) la equidad de género, iv) la reducción de la mortalidad infantil, v) la lucha contra el VIH/Sida y otras enfermedades crónicas, vi) la garantía de la sostenibilidad del medio ambiente, y vii) el fomento de la *asociatividad* a nivel mundial para el desarrollo. Estos objetivos corresponden a un plan de acción acordado por todas las naciones del mundo, con una temporalidad que finaliza en el año 2015. La totalidad de los objetivos incluye dieciocho metas, las cuales se promueven y evalúan utilizando cuarenta y ocho indicadores.

Respecto a la necesidad de garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente (ODM7), se plantea la imposibilidad de concebir y alcanzar el desarrollo social de los países y la estabilidad económica, con patrones de uso que agotan, degradan y contaminan los bienes y servicios naturales. Esta concepción del desarrollo le imprime una significativa relevancia a la gestión del ambiente de una manera balanceada con los intereses socioeconómicos de los países.

La definición y promoción de las metas del ODM7 pretende incorporar principios ambientales en la búsqueda del desarrollo, lo cual implica un replanteamiento y fortalecimiento de políticas y programas nacionales. Para ello, el ODM7 ha sido dividido en cuatro metas con sus correspondientes indicadores de seguimiento. En Guatemala, los avances en la consecución de las metas del ODM7 se han evaluado en dos ocasiones, específicamente en los años 2003 y 2005. Sin embargo, el desarrollo de nuevos procesos relacionados con la gestión de la información, brinda la oportunidad de realizar análisis más precisos sobre la situación actual y deseada socialmente para el año 2015.

El presente documento expone un análisis sobre los avances del país en la consecución de las metas del ODM7, con información actualizada al año 2008, enfatizando en la identificación de la situación actual y en las posibilidades de alcanzar la situación deseada para el año 2015. En este ejercicio destaca la identificación de las acciones necesarias para alcanzar las metas y se realiza una estimación de los esfuerzos, principalmente en lo concerniente a las inversiones financieras, que son necesarias para lograr el impulso de dichas acciones.

Esta publicación es producto de un esfuerzo conjunto desarrollado entre la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República (SEGEPLAN) y la Universidad Rafael Landívar (URL) a través del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA), en

el marco del *Proyecto Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas de Guatemala* (Cuenta con Ambiente). Se ha previsto una actualización permanente de este tipo de análisis, proceso que habrá de desarrollarse en el marco de esta alianza.

## 2. Aspectos conceptuales: *Los objetivos del milenio y su cumplimiento en Guatemala*

### 2.1 Los Objetivos del Milenio

En septiembre del año 2000, los Jefes de Estado y de Gobierno de los países miembros de la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobaron la denominada Declaración del Milenio. En ella se reconoce la responsabilidad que tienen los gobiernos respecto a la sociedad y el compromiso colectivo de respetar y defender los principios de la dignidad humana, la igualdad y la equidad en el plano mundial. Este se considera un deber a cumplir ante los “habitantes del planeta, en especial los más vulnerables y en particular, los niños del mundo, a los que pertenece el futuro” (Asamblea General de Naciones Unidas, 2000).

Mediante la Declaración del Milenio se reconoce que los países en desarrollo y los países con economías en transición tienen dificultades especiales para hacer frente a la globalización. Por ello, se considera necesario desplegar esfuerzos amplios y constantes, para poder crear un futuro común, basado en la diversidad humana, de forma incluyente y equitativa. Los esfuerzos deben incluir la adopción de políticas y medidas que correspondan a las necesidades de dichos países y que las mismas se formulen y apliquen con la participación efectiva de éstos.

Los valores esenciales que han de orientar las relaciones internacionales en el siglo XXI deben estar basados en:

- La libertad,
- La igualdad,
- La solidaridad,
- La tolerancia,
- El respeto a la naturaleza y
- La responsabilidad común.

Este último valor significa que la responsabilidad de la gestión del desarrollo económico y social en el mundo debe ser compartida por todas las naciones y ejercerse unilateralmente. Por ser la organización más universal y más representativa, el Sistema de Naciones Unidas debe desempeñar un papel central a ese respecto.

Con el fin de abrir un espacio para la acción a partir de estos valores comunes, se formuló una serie de objetivos clave, siendo éstos:

- Paz, seguridad y desarme.
- Desarrollo y erradicación de la pobreza.
- Protección de nuestro entorno común.
- Derechos humanos, democracia y buen gobierno.
- Protección de las personas vulnerables.
- Atención a las necesidades especiales de África.
- Fortalecimiento de las Naciones Unidas.

La Declaración del Milenio cubre diversos ámbitos temáticos, especialmente aquellos asociados a la paz, la seguridad y el desarrollo. Consolida, además, una cantidad de objetivos de desarrollo vinculados a una agenda mundial, a la cual se le ha denominado: Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

Los ODM conjugan, de una manera adecuada, una buena parte de los compromisos asumidos en las cumbres y conferencias de las Naciones Unidas desarrolladas en la década de los 90; reconocen explícitamente la dependencia recíproca entre el crecimiento, la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible; consideran que el desarrollo se sustenta en la gobernabilidad democrática, el estado de derecho, el respeto de los derechos humanos, la paz y la seguridad; están basados en metas cuantificables con plazos y con indicadores para supervisar los progresos obtenidos; y combinan, en el octavo objetivo, las responsabilidades de los países en desarrollo con las de los países desarrollados, sobre la base de una alianza mundial respaldada en la Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo celebrada en Monterrey, México, en 2002 y reafirmada en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo en agosto del mismo año.

Los ODM ofrecen a los países un sistema de seguimiento de avances sobre los cambios en materia de desarrollo humano y sostenibilidad del planeta (Objetivos del 1 al 7). Adicionalmente, compromete a los países desarrollados a promover el logro de los objetivos mencionados mediante la asistencia oficial al desarrollo, la disminución o condonación de la deuda externa a los países más pobres y el apoyo al establecimiento de reglas más justas de comercio internacional (objetivo 8) (URL, IARNA, s.f).

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio son:

1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre.
2. Alcanzar la educación primaria universal.
3. Promover la igualdad de género y la autonomía de las mujeres.
4. Reducir la mortandad infantil.
5. Mejorar la salud materna.
6. Combatir el VIH/Sida, la malaria y otras enfermedades.
7. Asegurar la sostenibilidad ambiental.
8. Crear una asociación mundial para el desarrollo.

Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, que corresponde al Objetivo de Desarrollo del Milenio 7 (abreviado ODM7), es uno de los mayores desafíos en la actualidad, ya que a través de sus metas se pretende promover que las futuras generaciones puedan sobrevivir en el planeta. Por medio de él, se demanda abordar, con carácter de urgencia, la problemática derivada del cambio climático; la protección de la diversidad biológica; el ordenamiento en el acceso, uso y manejo de los bosques y recursos hídricos; así como la reducción de los efectos de los desastres naturales y antropogénicos, entre otros. Si no se pone coto al daño ya causado y no se procura mitigar el daño futuro mediante la implementación de acciones concretas, se infligirá un daño irreversible a nuestro ecosistema y a las riquezas que prodiga.

Se parte del criterio de que la integración de los principios del desarrollo sostenible con las políticas nacionales es clave para la implementación y promoción exitosa de la sostenibilidad ambiental, y de que con ello se contribuye a la promoción de un nuevo marco para el desarrollo, pues esto exige que, a través del establecimiento de metas y objetivos de equidad social, se contribuya al desarrollo económico, y a su vez, se vele por la sustentabilidad ambiental.

El Grupo Inter-Agencial y Expertos en los ODM (IAEG, por sus siglas en inglés) ha diseñado un sistema de metas e indicadores para evaluar el grado de avance en el cumplimiento de los objetivos de desarrollo del milenio a nivel mundial. A partir de este listado, cada país tiene la libertad de utilizar o incorporar aquellos indicadores que considere necesarios en función de los intereses nacionales. En el cuadro 1 se sintetiza el esque-

ma con el que se evalúa el cumplimiento del ODM7 en Guatemala. Este se basa en las modificaciones que fueran aprobadas por el Sistema de Naciones Unidas el 15 de enero del 2008 ([www.one.cu/publicaciones/om/officialList2008\\_es.pdf](http://www.one.cu/publicaciones/om/officialList2008_es.pdf), recuperado el 14 de enero del 2010) y en la decisión asumida por el país de incluir en el mismo dos indicadores opcionales.

**Cuadro 1**  
**Metas e indicadores del ODM7 para Guatemala**

Meta	Indicadores
7A: Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente.	7.1 Proporción de la superficie cubierta por bosques. 7.2 Emisiones de dióxido de carbono total, <i>per cápita</i> 7.3 Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono. 7.4 Proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros. 7.5 Proporción del total de recursos hídricos utilizados.
7B: Reducir la pérdida de biodiversidad, alcanzando, para el año 2010, una reducción significativa de la tasa de pérdida.	7.6 Proporción de las áreas terrestres y marinas protegidas. 7.7 Proporción de especies en peligro de extinción. <b>Indicador optativo 1:</b> uso de energía (equivalente en kilogramos de petróleo) por 1 dólar del Producto Interno Bruto. <b>Indicador optativo 2:</b> Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos.
7C: Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.	7.8 Proporción de la población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable. 7.9 Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados.
7D: Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios.	7.10 Proporción de la población urbana que vive en tugurios.

Fuente: URL, IARNA, 2009b.

En términos generales, el ODM7 se ha desagregado en cuatro metas. La primera de ellas, denominada meta 7A, promueve la “incorporación de los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y la reversión de la pérdida de recursos del medio ambiente”. Por esta razón, se enfoca en el análisis de la situación de los bienes ambientales como consecuencia de políticas públicas e instrumentos específicos de gestión.

La meta 7B se enfoca en la reducción de la pérdida de biodiversidad, estableciendo una disminución significativa en las tasas de pérdida de la misma para el año 2010. Los indicadores que se utilizan para evaluar los avances en el cumplimiento de esta meta se focalizan en el análisis de ámbitos temáticos relacionados con las áreas protegidas y las especies en peligro de extinción. Es en esta meta en donde se han incluido los

dos indicadores optativos que se usan en el país, siendo éstos el uso de energía y la proporción de la población que utiliza combustibles sólidos.

Reducir a la mitad el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento para el año 2015, es la tercera meta (meta 7C). Los indicadores que se utilizan para analizar los avances en la consecución de la meta están asociados a la proporción de la población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable y con acceso a mejores servicios de saneamiento.

Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios es la cuarta meta (meta 7D). El indicador ha sido diseñado para evaluar el porcentaje de la población urbana del país que vive en hogares que tienen al menos una de las cuatro características siguientes: a) falta de acceso a abastecimiento de agua, b) falta de acceso a saneamiento, c) hacinamiento (tres o más personas por habitación), y d) viviendas construidas con material de corta duración.

# 3. Aspectos metodológicos

El presente informe se enfoca en el análisis y medición de la evolución del cumplimiento, por parte de la sociedad guatemalteca, de las variables e indicadores que se utilizan para evaluar el alcance de las metas y objetivos de desarrollo del milenio, en este caso, de lo concerniente al Objetivo de Desarrollo del Milenio 7, es decir, en cómo garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

En términos generales, cada uno de los indicadores que se presentan en el cuadro 1 han sido evaluados en función de su evolución. El esquema de análisis parte del estado del indicador en 1990, el cual ha sido establecido como año base. En el mejor de los casos, se presentan los cambios anuales del indicador durante el periodo 2001-2006, enfatizando en el valor que el indicador reportó en el año 2005 (evaluación publicada por SEGEPLAN en el 2006) y en el valor que se espera alcanzar para el año 2015.

Posteriormente, se analizan las razones por las cuales el indicador ha evolucionado de la manera en que lo ha hecho y las posibilidades de poder alcanzar los resultados esperados.

El desarrollo de este proceso ha sido estructurado en cuatro etapas:

- Compilación de insumos para realizar las evaluaciones.
- Análisis del estado actual de cada uno de los indicadores y proyección de los resultados esperados para el año 2015.
- Investigaciones requeridas para completar información relativa a los indicadores seleccionados.
- Elaboración del informe.

La etapa de *compilación de insumos para realizar las evaluaciones* incluyó:

(i) Consulta a diferentes bases de datos que cuentan con información en serie para cada uno de los indicadores, durante el periodo 1990-2008. Se consultaron, entre otras, las siguientes bases de datos:

- Perfil Ambiental de Guatemala (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar –IARNA/URL–).
- Sistema de Información Estratégica Socio Ambiental de Guatemala (SIESAM) (IARNA/URL).
- Análisis de la sostenibilidad del desarrollo (Secretaría de Planificación y Programa-

ción de la Presidencia –SEGEPLAN– e IARNA/URL).

- Base de datos DevInfo (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD–).
- Base de datos de la División de Estadísticas de Naciones Unidas.
- Base de datos de la SEGEPLAN, relacionada con el informe de los ODM de 2006.
- Base de datos del Programa Conjunto de Monitoreo de Provisión de Agua y Saneamiento (Organización Mundial de la Salud –OMS– y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia –UNICEF–).
- Anuario Estadístico Ambiental de Guatemala (Instituto Nacional de Estadística –INE–).
- Encuesta de Condiciones de Vida (INE).

(ii) Actualización de las fichas técnicas elaboradas para cada indicador. En términos prácticos, la ficha de información equivale al protocolo de estimación y seguimiento de cada uno de éstos. Las mismas pueden ser consultadas en el sitio: <http://www.infoiarna.org.gt> en el módulo de Objetivos de Desarrollo del Milenio, que forma parte del SIESAM. Cada uno de los elementos que componen la ficha técnica de información, especialmente los aspectos como el valor de la línea base del indicador y el procedimiento para calcular el valor del indicador y los procesos de seguimiento al mismo, han sido analizados, consensuados y aprobados en el seno de diversos grupos de trabajo, en los cuales han participado representantes de, al menos, 18 instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

El análisis del estado actual de cada uno de los indicadores y las proyecciones de los resultados esperados para el año 2015 se ha enfocado en la comparación del estado actual de indicador

con los datos que reporta la línea base y las metas proyectadas para dicho año, y el uso de las unidades de medida más pertinentes para realizar la comparación. Una vez establecida la brecha con respecto a los resultados esperados para el año 2015, se identificaron acciones para su consecución y se dimensionaron las inversiones requeridas (en quetzales corrientes) para alcanzar estos compromisos. Este proceso ha sido desarrollado por un equipo de trabajo conformado por especialistas de la SEGEPLAN y el IARNA/URL y ha sido validado por los grupos de trabajo.

Durante el análisis de la evolución de los indicadores se identificaron vacíos en las bases de datos, lo cual dificulta el estudio de las cuatro metas a evaluar. Por lo tanto, se hizo necesario promover el desarrollo de *investigaciones específicas para completar la información relativa a los indicadores seleccionados*, con especial énfasis en el indicador de cumplimiento de la meta 7D “haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios”. Para ello, se desarrolló una aproximación a la realidad de las condiciones de vida en las que se encuentran las personas que habitan en tugurios o asentamientos urbanos en la ciudad de Guatemala. Este estudio fue realizado en alianza con el Centro de Estudios Urbanos y Rurales (CEUR) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con base en investigaciones elaboradas en siete asentamientos periurbanos que cuentan con más de 10 años de existencia, y que habían formado parte de un estudio previo desarrollado por CEUR en 1983. La investigación fue diseñada con el propósito de construir elementos de comparación entre ambos periodos de tiempo y utilizó como variables principales la tenencia de la tierra, el acceso a servicios básicos, el tipo de infraestructura pública existente, y el tipo y condiciones de las viviendas, entre otras.

La última fase del proceso consistió en la integración del informe final.

# 4. Análisis de situación actual y tendencias

En este acápite se presentan los hallazgos del análisis de la evolución de los indicadores utilizados para dar seguimiento al cumplimiento del ODM7 en Guatemala. Se inicia con una breve descripción de cada indicador, el valor que el mismo reportaba para el año base, y el valor para el 2005 que se encuentra incluido en el último informe presentado por el país, así como una descripción de su evolución en el periodo 2000-2006. Este aspecto se presenta dependiendo de la disponibilidad de información y del tipo de indicador que se analiza. Se incluye, además, una proyección de los resultados esperados del indicador para el 2015 y las acciones que tendrán que implementarse para alcanzar las metas propuestas.

## 4.1 Proporción de la superficie cubierta por bosques

Este indicador pretende capturar el nivel de incidencia, a nivel nacional, de las demandas de tierras y de las respuestas institucionales que se implementan para su regularización. Para ello, se estima la proporción del territorio nacional que cuenta con cobertura forestal, partiendo del supuesto de que la presencia de las masas forestales contribuye significativamente al desarrollo sostenible del país, más allá de la

generación de productos maderables, al proporcionar protección a la vida silvestre, capturar gases de efecto invernadero y regular el ciclo hidrológico, entre otros servicios ambientales. La cobertura forestal incluye tanto bosques naturales como plantaciones forestales.

### 4.1.1 Evolución del indicador

Estimar la proporción de la superficie cubierta por bosques a nivel nacional es un proceso que requiere de la cooperación y coordinación interinstitucional y de una significativa inversión económica. Esta es una de las razones por las cuales en el país únicamente se han desarrollado tres ejercicios para la estimación de esta variable (UVG, INAB y CONAP, 2006).

Ante la dificultad de realizar mediciones anuales de la cubierta forestal y de los cambios que en ella ocurren, los resultados de la variación anual en este indicador, que se presentan en el cuadro 2 y que se han utilizado como mecanismo para evaluar los avances en el cumplimiento de las metas del ODM7, son resultado de las proyecciones del cambio en la cobertura forestal que fundamentan la Cuenta de Bosques del Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas (URL, IARNA, 2008).

Estas proyecciones parten del supuesto de lo difícil que sería para la sociedad guatemalteca revertir los procesos de cambio de uso de la tierra, especialmente aquellos asociados a la sustitución de la cubierta forestal, y que por esta razón

la misma mantendrá un ritmo casi constante de degradación. En el cuadro 3 se presentan las estimaciones de los ritmos de deforestación en el país, las cuales contribuyen a la confirmación de las proyecciones señaladas anteriormente.

**Cuadro 2**  
**Variación anual de la cobertura forestal nacional (%)**

Unidad de medida	% al año base (1990)	% último informe (2005)	Año						Meta (2015) (%)
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	
% del territorio	40	36.3	39.22	38.63	38.05	37.46	36.88	36.29	33.65

Fuente: URL, IARNA, 2008.

**Cuadro 3**  
**Estimaciones de la deforestación en Guatemala**

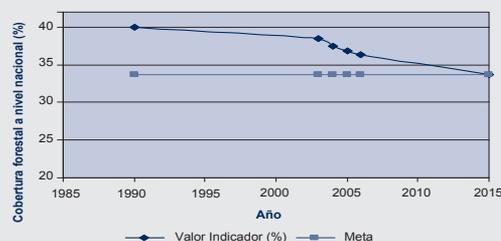
Año	Deforestación (km <sup>2</sup> /año)	Fuente
1977	637	INAFOR citado por IIA y URL, IARNA, 2004
1983	600	Leonard, 1987 citado por IIA y URL, IARNA, 2004
1980-1990	570	Escobar y Rodríguez, 1989 citado por IIA y URL, IARNA, 2004
1993	900	Wilkii, 1993 citado por IIA y URL, IARNA, 2004
1997	900	CONAP, 1997 citado por IIA y URL, IARNA, 2004
1992-1997	820	FAO y PAFG, 1996 citado por IIA y URL, IARNA, 2004

Fuente: IIA y URL, IARNA, 2004.

#### 4.1.2 Meta esperada y fundamentos

Tomando como referencia las proyecciones estimadas para el comportamiento de este indicador y el compromiso adquirido por el país ante la sociedad mundial de mantener la mayor superficie posible del territorio nacional con una cobertura forestal, se ha estimado que una meta deseable y alcanzable es aquella que señala que **para el año 2015 Guatemala tendrá una cubierta forestal de bosques en el 33.65% del territorio nacional** (figura 1).

**Figura 1. Tendencia en la variación de la proporción porcentual de los bosques en Guatemala y meta esperada al 2015**

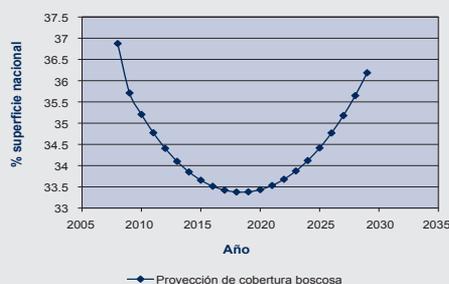


Fuente: Elaboración propia.

Esta cifra fue estimada a partir de la elaboración de un modelo matemático que involucra un incremento sostenido de los esfuerzos orientados a promover la reforestación de áreas que deberían contar con cobertura forestal y la implementación de acciones tendientes a reducir los ritmos de deforestación. En el primer aspecto se parte del supuesto de implementar un proceso de restauración de la cobertura forestal, promoviendo la reforestación a un ritmo anual acumulado estimado en 10,000 hectáreas (ha). Así, en el primer año, la reforestación debería alcanzar, como mínimo, 10,000 ha, en el segundo 20,000 ha, en el tercero 30,000 ha y así sucesivamente hasta llegar al año 2015. En el segundo aspecto se propone reducir la deforestación en un valor equivalente al 10% anual acumulado para el mismo periodo.

En la figura 2 se ejemplifica el comportamiento del modelo y sus impactos en el alcance de la meta 7A. Si bien es cierto que la meta del indicador se alcanza en el 2015, la inflexión de la curva de cobertura forestal ocurre hasta el año 2019, y será hasta en el 2030 cuando se alcanzará una cubierta forestal similar a la que presentaba el país en el año 2008.

**Figura 2. Escenario de proyección de cobertura boscosa 2009-2030**



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en el caso de que no se promuevan las acciones necesarias para implementar los procesos de reforestación en los niveles que se han proyectado y que tampoco se aborde el tema de la reducción del ritmo de la deforestación, lo más probable es que se agudice la pérdida de los bosques en el país. Las proyecciones generadas bajo este escenario estiman que, para el año 2015, Guatemala presentará una cobertura forestal en el 28% del territorio nacional.

La propuesta que indica que para el 2015 Guatemala presentará una cubierta forestal en el 33.65% de su territorio se fundamenta en las siguientes consideraciones:

- La consecución de este porcentaje de cubierta forestal se asume como una prioridad nacional, por lo que el respaldo político real se manifiesta en mejores asignaciones financieras, y en la estructuración y fortalecimiento legal e institucional de una plataforma de coordinación y cooperación necesaria para impulsar las acciones requeridas.
- Existe estabilidad en la implementación de la política forestal sectorial y se generan sinergias con otras políticas públicas asociadas, especialmente en los ámbitos ambiental, energético, agropecuario y de desarrollo urbano.
- Una creciente demanda pública, derivada del incremento significativo de la conciencia colectiva sobre la necesidad de conservar las masas forestales para asegurar la dotación de recursos estratégicos, ofrece un apoyo ciudadano a las acciones indicadas anteriormente.
- Existe un apoyo creciente a las actividades de recuperación de cobertura forestal, a través de la promoción y establecimiento de plantaciones forestales, sistemas agroforestales y manejo de la regeneración natural en los bosques.

- La aptitud preferentemente forestal del país, los tipos de suelo y las características climáticas que predominan en Guatemala, aunadas a un conjunto de movilizaciones sociales y económicas, generan condiciones atractivas para promover inversiones públicas y privadas en procesos asociados a la recuperación, manejo y protección de masas forestales.

#### **4.1.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta**

Para asegurar el cumplimiento de los compromisos asumidos ante el colectivo mundial en lo concerniente a asegurar una cubierta forestal en el 33.65% del territorio nacional, el Estado de Guatemala debe enfocar sus esfuerzos en ámbitos temáticos específicos, entre ellos:

**Facilitar el desarrollo de los mercados de carbono.** Los mercados internacionales de carbono, ya sea aquellos que se promueven a partir del Protocolo de Kyoto o bien los que se están impulsando desde el denominado mercado voluntario, cuyas posibilidades de implementación se hacen cada vez más factibles mediante la puesta en marcha del Programa de Reducción de Emisiones de Carbono causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques (denominado mecanismo REDD, por sus siglas en inglés), representan un mecanismo poco explorado y aprovechado en el país. Estos mercados, si bien es cierto, se encuentran en una fase de consolidación y se constituyen en una ventana de oportunidad que Guatemala debe explorar y utilizar como opción para contribuir a financiar la gestión de conservación y/o manejo forestal sostenible, y con ello asegurar la permanencia de la cubierta forestal en el tiempo. Por tanto, es menester que las entidades públicas afines al tema, al igual que las organizaciones no gubernamentales de apoyo, participen activamente en el diálogo internacional que promueve y propicia este mecanismo. Asimismo, se requiere de un

intenso fomento de las acciones de capacitación para la formulación y negociación de proyectos de carbono en los mercados internacionales.

**Impulsar incentivos por bonificaciones directas,** que consisten en pagos directos otorgados por el Estado para estimular la conservación forestal. Ejemplo de ello lo constituye el Programa de Incentivos Forestales (PINFOR), implementado por el Instituto Nacional de Bosques (INAB), el cual opera según lo estipulado en la Ley Forestal y su reglamento. Las lecciones aprendidas a lo largo de los 12 años con que cuenta el programa, así como las necesidades de diseñar y gestionar instrumentos similares para otros ámbitos temáticos vinculados a asegurar la sostenibilidad del desarrollo en Guatemala, generan espacios de oportunidad para el diseño y puesta en marcha de instrumentos de este tipo para promover la conservación de la cubierta forestal en el país.

**Prolongar los apoyos forestales directos por servicios ambientales.** Estas acciones están asociadas a modalidades alternas de incentivos para la producción y/o conservación de ecosistemas forestales, particularmente aquellos que son estratégicos y que se encuentran fuertemente amenazados. Un ejemplo de ello lo constituyen los bosques ubicados en los frentes más activos de deforestación (URL, IARNA, 2009a). Se enfoca en el otorgamiento de pagos directos (retribución en dinero) para compensar las externalidades positivas que se generan a partir de una adecuada gestión de los recursos forestales. En la actualidad, este tipo de incentivos está siendo promovido por el Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agroalimentaria (PARPA) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), a través del Programa Piloto de Apoyos Forestales Directos (PPAFD). El PPAFD desarrolla sus actividades en el altiplano central y occidental del país, atendiendo las masas forestales que se encuentran en las partes altas de cuencas hidrográficas consideradas estratégicas

para el país. Este programa finaliza en el 2010 y se esperaría, dados los impactos generados, que se promueva la continuidad del mismo.

**Diseñar un programa suplementario de incentivos orientado a promover un incremento en los niveles de reforestación y a reducir la tasa de deforestación.**

Este programa, entre otros aspectos, deberá orientarse a: el fomento, a nivel nacional, de los sistemas agroforestales; el fomento y desarrollo de corredores biológicos como un mecanismo para promover la conectividad entre masas forestales; la restauración de los bosques ribereños para asegurar la estabilidad de los márgenes de los sistemas fluviales; la protección de bosques remanentes, con énfasis en los bosques ubicados en las cabeceras de cuencas hidrográficas, y sobre todo aquellos que se encuentran asociados a las zonas de recarga hídrica; y la protección y/o restauración de ecosistemas estratégicos, con énfasis en los manglares y los bosques nubosos.

**Apoyar la estabilización y mejoramiento de los sistemas de producción agrícola y el fortalecimiento de la producción interna, a través de proyectos productivos en el agro.**

Con el propósito de estabilizar el avance de la frontera agrícola, se debe impulsar un conjunto de acciones tendientes a dotar a los pequeños productores ubicados en los frentes activos de deforestación y en regiones densamente pobladas y con fuerte susceptibilidad a la erosión, de los medios de producción (infraestructura y equipo para optimizar sus procesos productivos); y de los servicios de extensión, apoyo a la organización productiva, creación y acceso a mercados financieros locales y mejoramiento de los caminos rurales, entre otros. Estas acciones deben ser impulsadas y coordinadas por el MAGA, mediante la conformación de alianzas público-privadas.

**Fortalecimiento de la institucionalidad ambiental.** Mediante la implementación de accio-

nes con este enfoque se pretende fortalecer las capacidades y potencialidades de la institucionalidad ambiental guatemalteca, especialmente aquellas instancias involucradas en forma directa con el manejo de los recursos forestales y otros recursos asociados. Este fortalecimiento debe ser el producto de una reestructuración de las prioridades nacionales y, sobre todo, de un nuevo esquema de asignaciones presupuestarias basado en dichas prioridades. El financiamiento de estas acciones debe provenir de diversas fuentes, entre ellas, las obligadas asignaciones gubernamentales, innovadores mecanismos de mercado y nuevos arreglos fiscales, los cuales deben complementarse con los fondos de la cooperación externa. En todo caso, si las cúpulas de poder en Guatemala insisten en no privilegiar este tipo de acciones, las posibilidades de alcanzar las metas que se han propuesto para el año 2015, son muy escasas.

**Fortalecimiento de los roles de los operadores de justicia ambiental.**

Tolerancia, complicidad, encubrimiento e indiferencia ante los delitos y las infracciones que se cometen en torno a los recursos ambientales en general, y a los recursos forestales en particular, son parte de los insumos con los que se ha ido construyendo la impunidad ambiental en el país. Brindar una atención pronta y adecuada a cada delito o infracción que atente contra el patrimonio natural pasa, necesariamente, por un incremento sustancial a las asignaciones presupuestarias del conjunto de entidades responsables de velar por una adecuada administración y aplicación de la normativa judicial que regula el acceso, uso y manejo de los recursos naturales en el país: Policía Nacional Civil (PNC), División de Protección de la Naturaleza de la PNC (DIPRONA), Ministerio Público (MP) y Organismo Judicial (OJ).

**Reducción de las presiones sobre las masas forestales.** En el Perfil Ambiental de Guatemala (IIA y URL, IARNA, 2004) se señala que una

de las principales presiones que se ejerce sobre los recursos forestales es la deforestación, entre cuyas causas destacan la ausencia de oportunidades de empleo en el área rural y el hecho de que los aportes de los ecosistemas forestales a la colectividad (servicios ambientales) no se consideran una alternativa económica viable para los propietarios de tierras con aptitud preferentemente forestal. Revertir los impactos de las causas de la deforestación ya señaladas requiere de la implementación de acciones que promuevan y generen fuentes de empleo rural de tipo no agrícola y/o de la búsqueda y ejecución de procesos que coadyuvan a revelar el valor económico de los bosques mediante la generación de ingresos derivados de usos no consuntivos de los ecosistemas forestales, siendo el turismo natural y de aventura, una de múltiples opciones.

Para esto se requiere de un programa nacional dirigido al alcance de dichos propósitos, en donde el enfoque territorial sea claramente dimensionado. Aunado a lo anterior, es necesario conocer la demanda y oferta de los recursos forestales a nivel local y, a partir de ello, elaborar e implementar procesos de planificación y gestión de los ecosistemas forestales para que los mismos puedan, en el mediano plazo, constituirse en elementos estratégicos del desarrollo local, especialmente en lo concerniente a la satisfacción de las demandas energéticas de la población.

**Implementación de auditoría social en el manejo de los recursos naturales.** La auditoría social es un proceso mediante el cual la sociedad civil se organiza para acompañar, vigilar, dar seguimiento, verificar y evaluar, cualitativa y cuantitativamente, la gestión de quienes toman decisiones que afectan intereses colectivos y/o que ejecutan o tienen vinculación con los recursos públicos. Estos decisores pueden ser entidades gubernamentales o no gubernamentales. En todo caso, la relación se establece a través de la administración de recursos públicos (Acción Ciudadana, 2004).

La auditoría social es considerada una expresión del ejercicio ciudadano que fortalece la democracia, legitima el poder, promueve la transparencia y facilita la gobernabilidad. Además, se le considera como un derecho y una obligación ciudadana necesaria para la construcción de una democracia más participativa e incluyente, convirtiéndose, por lo tanto, en una herramienta para el desarrollo sostenible y la legitimización del poder del Estado (Acción Ciudadana, 2004). Tomando en cuenta que la auditoría social es necesaria para acompañar los procesos de toma de decisión que afectan intereses colectivos, sectoriales, locales y nacionales, es preciso que en Guatemala se promueva la conformación de grupos de ciudadanos que, desde la sociedad civil, acompañen y vigilen la gestión pública en general; la ejecución de proyectos de transformación de su localidad; la toma de decisiones; e incluso la eficiencia y funcionamiento de los espacios que fomenten la participación ciudadana.

La puesta en marcha de auditorías sociales orientadas a proporcionar seguimiento al manejo de los recursos naturales, con énfasis en los ecosistemas forestales, requiere del involucramiento y fortalecimiento del Sistema de Consejos de Desarrollo, ya que este es el medio principal para promover y facilitar la participación de la población en la gestión pública para llevar a cabo el proceso de planificación democrática del desarrollo. Asimismo, han sido constituidos, entre otras razones, para la conservación y mantenimiento del equilibrio ambiental (inciso e, artículo 2 del Decreto Legislativo 11-2002: Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural).

#### **4.1.4 Hallazgos recientes**

El análisis más reciente de los cambios en la cobertura forestal nacional ha sido realizado por la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) en alianza con el Instituto Nacional de Bosques y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

La investigación se concentró en la comparación de los cambios en la cobertura forestal a nivel nacional. Para ello, se utilizaron imágenes satelitales del año 2001, las cuales fueron comparadas con las de los años 1991 y 1993. La variabilidad del año de las imágenes a comparar responde a la disponibilidad de las mismas, que en la mayoría de casos obedece a los índices de cobertura de nubes que presentan (UVG, INAB y CONAP, 2006).

El proceso metodológico desarrollado para la realización del análisis favoreció el establecimiento de los estados de pérdidas y ganancias de la cobertura forestal a nivel departamental, en términos de superficie (hectáreas) y porcentuales. La síntesis de los hallazgos se presenta en el cuadro 4.

Para el año 2001 se estimó una cobertura total de 45,584.53 km<sup>2</sup>, equivalente al 41.8% del territorio nacional. En un periodo promedio de nueve años, 7,170.75 km<sup>2</sup> de bosque fue-

ron sustituidos por otros usos, aunque 1,538.99 km<sup>2</sup> de tierras que tenían diversos usos para inicios de la década de los 90, contaban ya con cobertura forestal al 2001. El balance general indica que, a nivel nacional, entre los años 1991 y 1993 y el 2001, la cubierta forestal disminuyó en 5,631.75 km<sup>2</sup>, lo cual implica una pérdida promedio anual de 73,148 ha, superficie equivalente a 10 campos de fútbol por hora (asumiendo que, en promedio, un campo de fútbol tiene 80 metros de ancho y 100 de largo).

Petén y Alta Verapaz son los departamentos en donde la dinámica de cambio de uso de la tierra, es decir, la sustitución del bosque por cualquier otro uso, ha sido más intensa, con impactos en el 64.5% y 8.5% de sus territorios, respectivamente. En contraposición, los departamentos que han recuperado cobertura forestal en este mismo período son Retalhuleu y Sacatepéquez, con 0.03% y 0.01% de su extensión territorial, respectivamente.

**Cuadro 4**  
**Cobertura forestal a nivel departamental al año 2001**

Departamento	Ganancia (ha)	Pérdida (ha)	Cambio 1991-1993, 2001 (ha)	Cambio anual (ha/año)	Bosque 1991/1993 (ha)	Bosque 2001 (ha)
Guatemala	4,999	8,171	-3,172	-294	89,505	86,332
El Progreso	2,104	10,446	-8,342	-793	61,724	53,382
Sacatepéquez	1,494	1,422	72	7	23,974	24,046
Chimaltenango	4,307	5,919	-1,612	-149	93,773	92,161
Escuintla	2,914	6,476	-3,562	-330	43,044	39,483
Santa Rosa	5,263	7,954	-2,691	-259	76,044	73,353
Sololá	2,645	2,658	-13	-1	44,777	44,765
Totonicapán	1,156	6,425	-5,269	-488	51,312	46,044
Quetzaltenango	4,433	5,249	-816	-93	49,072	48,256
Suchitepéquez	1,926	3,416	-1,490	-136	24,678	23,188
Retalhuleu	1,700	1,298	402	58	12,677	13,079
San Marcos	12,460	16,386	-3,926	-458	99,806	95,880
Huehuetenango	24,152	55,117	-30,965	-3,091	244,462	213,496
Quiché	16,164	44,798	-28,634	-3,301	336,518	307,884
Baja Verapaz	6,302	14,709	-8,407	-803	125,240	116,832
Alta Verapaz	27,186	77,476	-50,290	-6,256	511,140	460,849
Petén	14,542	345,575	-331,033	-47,412	2,624,643	2,293,610
Izabal	7,653	49,472	-41,819	-5,197	373,022	331,202
Zacapa	3,150	15,337	-12,187	-1,226	91,799	79,612
Chiquimula	3,080	17,468	-14,388	-1,429	57,997	43,609
Jalapa	3,561	10,752	-7,191	-718	50,594	43,404
Jutiapa	2,710	10,551	-7,842	-778	35,829	27,988
<b>Total país</b>	<b>153,899</b>	<b>717,075</b>	<b>-563,175</b>	<b>-73,148</b>	<b>5,121,629</b>	<b>4,558,453</b>

Fuente: UVG, INAB y CONAP, 2006.

## 4.2 Emisiones de dióxido de carbono (per cápita)

Abordar la problemática del cambio climático en función de la realidad guatemalteca, implica desplegar acciones para la mitigación y la adaptación. En el primer caso, se trata de limitar las emisiones y al mismo tiempo revitalizar el sub-sistema natural, no sólo para mantener sus capacidades de absorción de gases de efecto invernadero, sino para asegurar sus capacidades amortiguadoras frente a fenómenos naturales ex-

tremos. Lo anterior implica desarrollar acciones relacionadas con: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (principalmente dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>); evitar la liberación del dióxido de carbono capturado por la vegetación (evitar la deforestación); e incrementar la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub>, mediante el mantenimiento y recuperación de la cobertura forestal (URL, IARNA, 2009a).

En lo concerniente a la adaptación, se deben crear o fortalecer las capacidades sociales a nivel

local para internalizar y administrar los efectos adversos del cambio climático, los cuales pueden manifestarse a través de inundaciones, tormentas (que a su vez provocan deslizamientos y derrumbes) y sequías, cuyos efectos tienden a ser más violentos e impredecibles. Además, es necesario adoptar medidas para mejorar la capacidad de resiliencia de los ecosistemas naturales, es decir, optimizar su capacidad de asimilar los impactos de alteraciones drásticas. Atender de manera adecuada el tema de la adaptación incluye acciones relacionadas con: gestión de eventos hidrometeorológicos, gestión de recursos hídricos, mantenimiento de la capacidad natural de proveer servicios ambientales, gestión de territorios costeros y zonas urbanas, entre otros (URL, IARNA, 2009a).

El indicador *emisiones de dióxido de carbono per cápita* estima la relación entre la cantidad total de dióxido de carbono emitido en el territorio nacional como consecuencia de las actividades humanas (producción y consumo), dividida entre la población total del país. Muestra el volumen de las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> por habitante, las cuales han sido estimadas en toneladas métricas por habitante.

#### 4.2.1 Evolución del indicador

La Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático (MARN, 2001) señala que, para el año

1990, en Guatemala se emitían 3,700.4 Gg de dióxido de carbono, lo cual ha establecido la línea base para evaluar la evolución del indicador. En el cuadro 5 se observa que la línea de partida ha sido establecida en 0.5 ton de CO<sub>2</sub> por habitante del territorio nacional. A partir de los análisis realizados en el Sistema de Cuentas Ambientales Económicas Integradas (BANGUAT y URL, IARNA, 2009b) para el período 2001-2006, se ha calculado que la emisión de CO<sub>2</sub> en el país se ha mantenido a un constante crecimiento, lo cual es preocupante, ya que es un valor que se encuentra muy por encima del valor registrado para el año base. En el cuadro 6 se sintetiza la manera en que se ha estimado el valor de las emisiones de CO<sub>2</sub> *per cápita*.

Los valores que se presentan en el cuadro 5 (años 2000, 2003 y 2006) han sido proyectados en función de: a) emisiones de energía, b) emisiones de industria, c) emisiones por cambio de uso de la tierra, y d) emisiones de aviación. El CO<sub>2</sub> generado por la quema de biomasa no se incluye como parte de las emisiones totales del sector energía debido a que la metodología propuesta por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) considera que su consumo es igual a la regeneración de la biomasa en pie (IIA y URL, IARNA, 2004).

**Cuadro 5**  
**Emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita**

Unidad de medida	Al año base (1990)	Al último informe (2005)	Año			Meta (2015)
			2000	2003	2006	
Toneladas de CO <sub>2</sub> per cápita	0.5	2.35	1.82	2.40	2.36	2.2

Fuente: URL, IARNA, 2008.

**Cuadro 6**  
**Estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita (toneladas/año)**

Fuente de la emisión	Año			Meta (2015) (Promedio índice)
	2000	2003	2006	
Energía	9,342,926	12,628,807	13,415,833	
Industria	1,235,727	1,670,329	1,774,423	
Cambio de uso de la tierra y silvicultura	10,742,162	14,520,151	15,425,045	
Aviación	110,275	149,058	158,348	
<b>Total</b>	21,431,090	28,968,345	30,018,759	
Población	11,791,136	12,087,014	13,018,759	
Índice	1.82	2.40	2.36	

Fuente: URL, IARNA, 2008.

#### 4.2.2 Meta esperada y fundamentos

Tomando como referencia las evaluaciones realizadas al comportamiento de este indicador (cuadro 6) en los últimos seis años, aunado al compromiso que la sociedad guatemalteca asume ante la colectividad mundial de realizar esfuerzos a fin de mitigar el volumen de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y, sobre todo, a las capacidades actuales de la institucionalidad ambiental por impactar significativamente en la evolución del indicador en el corto y mediano plazo; se ha considerado establecer como meta al 2015 al promedio del valor que el indicador ha alcanzado en las tres mediciones realizadas del año 2000 a la fecha. En la figura 3 se presenta el comportamiento esperado del indicador.

La posibilidad de que Guatemala, al año 2015, presente índices de emisión de bióxido de carbono *per cápita* del orden de las 2.2 toneladas de CO<sub>2</sub> por habitante, se basa en los siguientes supuestos:

- Se espera que Guatemala se mantenga como un país fijador neto, es decir, que presente una tasa de fijación de CO<sub>2</sub> mayor que la de

las emisiones. Según las estimaciones presentadas en la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (MARN, 2001), en 1990 Guatemala emitió 7,489.619 Gg de dióxido de carbono y, por medio de la cobertura boscosa y el suelo del país, se absorbieron 42,903.727 Gg de CO<sub>2</sub>. El balance general muestra una absorción neta de CO<sub>2</sub> de 35,414.108 Gg.

- El país asume con responsabilidad los compromisos para la mitigación de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero, especialmente en lo relacionado a la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera.
- Crece la conciencia pública por optimizar los procesos productivos, haciéndolos menos contaminantes. Para ser efectivas, las políticas de mitigación de emisiones requieren del apoyo de la ciudadanía. Los gobiernos no pueden actuar solos para la reducción de emisiones, para ello es necesario contar con la colaboración de individuos, comunidades y empresas. La educación y la información de la opinión pública son vitales en este caso.

**Figura 3. Emisiones de CO<sub>2</sub> y meta esperada al año 2015 (per cápita)**



Fuente: Elaboración propia, con base en URL, IARNA, 2008.

#### 4.2.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta

**Reducción del cambio de uso de la tierra en áreas con bosque.** De acuerdo con la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (MARN, 2001), la conversión de áreas que se encuentran cubiertas por bosques y sabanas, a otros tipos de usos, se considera como la principal fuente de emisión de dióxido de carbono, con el 43.3% del total de emisiones. Dado lo anterior, y como ya se señaló en la descripción del indicador analizado previamente, es importante, entonces, tomar medidas para reducir el cambio de uso de las tierras con bosque. Esto puede realizarse a través de programas que incentiven a los propietarios de bosques naturales a conservarlos, especialmente aquellos que han sido identificados en el acápite anterior.

**Potenciación de las capacidades para acceder a los beneficios de los mercados de carbono.** A lo largo del análisis, se describen las acciones sugeridas para alcanzar la reducción en los niveles de cambio de la cubierta forestal.

**Reducción de incendios forestales.** Los incendios forestales constituyen una de las principales causas de emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

Al calcinarse la vegetación de los bosques, se pierde la capacidad fotosintética en ese territorio. Simultáneamente, se liberan a la atmósfera grandes cantidades del carbono acumulado en esos ecosistemas naturales durante largos periodos de tiempo, alterándose el ciclo natural de este elemento. En Guatemala, durante el 2000 al 2008, se reporta que más de 278,000 hectáreas de bosques han sido afectadas por estos eventos (URL, IARNA, 2009a).

De hecho, se reconoce que el aumento en la frecuencia e intensidad de los incendios forestales constituye uno de los elementos que contribuye significativamente al cambio climático, y que existe una estrecha relación entre las condiciones atmosféricas y la ocurrencia de incendios en la cobertura forestal. Al incrementarse la temperatura del aire, la radiación y el viento, la humedad desciende, la vegetación se deshidrata y se calienta, alcanzando temperaturas próximas a su combustión (URL, IARNA, 2009a).

La reducción de los impactos de las emisiones de dióxido de carbono liberadas a la atmósfera que se generan a nivel nacional, incluye el brindar una atención integrada al tema de los incendios forestales. Para ello, se considera fundamental promover esfuerzos para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF), instancia gubernamental creada en el año 2001, con el propósito de prevenir, mitigar, controlar y extinguir los incendios forestales.

**Reducción de emisiones mediante la modernización del parque vehicular.** La Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (MARN, 2001), enfatiza que el parque vehicular que transita en el país es considerado como la segunda fuente generadora de emisiones de dióxido de carbono, al aportar el 28.3% de las emisiones totales a nivel nacional. Por ello, el abordaje de este tema en el proceso de reduc-

ción de las emisiones nacionales de CO<sub>2</sub> es considerado trascendental.

Las acciones que pueden contribuir de manera significativa a reducir las emisiones generadas por el parque vehicular, se enfocan, en un inicio, en la modernización del mismo. En años recientes, los fabricantes de automotores han realizado esfuerzos significativos en la producción de motores más eficientes para el aprovechamiento de combustible, lo cual contribuye a la disminución de emisiones de dióxido de carbono. Las acciones tendientes a promover el uso de catalizadores en los vehículos automotores no se considera una opción para atender este indicador, ya que estos dispositivos están diseñados para minimizar las emisiones de monóxido de carbono.

#### **Mejora del sistema de transporte público:**

Según las proyecciones realizadas por JICA –*Japan International Cooperation Agency*, por sus siglas en inglés– (Velásquez y Valle, 1995), para el año 2010 se realizarán 6.1 millones de viajes al día en la ciudad de Guatemala, de los cuales el 53.9% será hará a través de medio millón de vehículos particulares. Como se ha señalado anteriormente, las emisiones provenientes del parque vehicular contribuyen significativamente a las emisiones nacionales de dióxido de carbono, mismas que se encuentran en crecimiento debido al incremento del uso de automóviles cuyas tecnologías son poco eficientes con respecto al uso del combustible.

Algunas intervenciones, como un sistema de transporte público más fluido y con un parque vehicular más moderno, pueden contribuir a la reducción de las emisiones de este gas de efecto invernadero.

**Promoción de inversión para la generación de energía más limpia.** En la actualidad, el 56.9% de la energía eléctrica que se produce en el país es generada mediante la utilización de combustibles que son reconocidos como emi-

sores de dióxido de carbono a la atmósfera. La combinación de distintos tipos de tecnología en el parque de generación eléctrica del país hace que este subsector sea, después de los hogares en su conjunto, el segundo consumidor de energía en Guatemala (URL, IARNA, 2009a).

El aprovechamiento de los recursos renovables en la generación de energía eléctrica en el país contribuirá de manera significativa en: i) la disminución de la dependencia energética del exterior, ya que los recursos renovables de energía se consideran recursos autóctonos; ii) reducir el costo de la energía eléctrica, ya que éste no dependerá de los precios internacionales del barril de petróleo; iii) en el mediano y largo plazo, estabilizar los precios de la electricidad y con ello hacer que las empresas nacionales sean más competitivas; iv) ahorrar divisas al reducir la adquisición de petróleo; v) diversificar la oferta energética, y vi) proteger el medio ambiente, al reducirse la cantidad de emisiones, principalmente de CO<sub>2</sub>, que se liberan a la atmósfera (MEM, sf).

Los argumentos anteriores pueden ser útiles para justificar plenamente la necesidad que existe en el país de promover las inversiones hacia la generación de energía eléctrica basada en recursos renovables, sobre todo si es aprovechado el enorme potencial que el país posee en este sector. Al respecto, las cifras que se manejan hacen referencia a que Guatemala posee un potencial aprovechable de 5,000 MW de energía hidroeléctrica, de los cuales únicamente se utiliza el 14%; y 1,000 MW de energía geotérmica, de los cuales únicamente se aprovecha un 4%. El potencial teórico para la generación de electricidad mediante el uso de energía eólica es de 7,800 MW (tomando como base las clases de viento de 3 a 7) y, en el caso de la energía solar, se estima que el valor anual de radiación global solar para todo el país, en promedio, asciende a 5.3kWh/m<sup>2</sup>/día (MEM, sf).

### **Estímulo a la adopción del uso de estufas ahorradoras de leña.**

La leña constituye uno de los principales beneficios que la sociedad guatemalteca obtiene de los bosques. El Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009, con base en los resultados de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2006, señala que el consumo anual de leña en el país es de 20.6 millones de metros cúbicos (m<sup>3</sup>), a razón de 1 a 3.5 m<sup>3</sup>/habitante/año. El 85% de este volumen se consume en el área rural, especialmente en los departamentos de Huehuetenango, San Marcos, Quiché, Alta Verapaz y Quetzaltenango. El 15% se consume en áreas urbanas, sobre todo en Huehuetenango, Quiché, Quetzaltenango, Guatemala y Totonicapán. En términos nacionales, el 74% de la población depende del consumo de leña, de los cuales el 67% se considera población rural (URL, IARNA, 2009a).

Ante la necesidad de impulsar un uso más eficiente de la leña como recurso energético, se propone promover la difusión y adopción de estufas ahorradoras de leña, e incentivar el establecimiento de plantaciones forestales orientadas a la producción de leña.

### **Incentivo al uso de fuentes mixtas de combustible (leña y gas).**

Tomando como base los criterios expuestos en los párrafos anteriores, y dados los niveles de pobreza y los constantes incrementos en los precios del gas licuado de petróleo que se utiliza en los hogares para la preparación de alimentos, lo cual incide en las posibilidades de reducir el consumo de leña como recurso energético, se propone el establecimiento de un programa piloto que incentive, temporalmente, el uso combinado de leña y gas, especialmente para aquellas familias que utilizan exclusivamente leña o que están considerando la posibilidad de regresar a utilizar este recurso energético.

### **Implementación de campañas de información y sensibilización de la población.**

La sensibilización engloba incontables actividades que pretenden concienciar a la población sobre aspectos puntuales y contribuir a su comprensión. Una campaña o actividad de sensibilización eficaz es la que consigue hacer llegar un mensaje a una audiencia en particular, e influye en su comportamiento. Esto es más fácil en teoría que en la práctica.

La investigación, la información y el análisis de la misma, aunadas a una cuidadosa planificación, aumentarán la probabilidad de lograr una conexión con la audiencia prevista y lograr los objetivos deseados. Entre estos objetivos destacan: i) la necesidad de crear un estado de conciencia social en la sociedad guatemalteca en torno a reducir las emisiones de dióxido de carbono mediante el uso eficiente de la energía en el desarrollo de las principales actividades económicas, y ii) la manera de contribuir a la reducción de las mismas. Además, en estas campañas se deben promover actitudes positivas; motivar una reflexión social en torno a la trascendencia de asegurar la sostenibilidad del medio ambiente; y facilitar la movilización y participación de la sociedad hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, como parte del desarrollo nacional.

**Implementación de un sistema de investigación y monitoreo de emisiones.** Por definición, un sistema es un conjunto de elementos que interactúan entre sí y funcionan como una unidad integral. Un sistema de investigación y monitoreo debe entenderse entonces, como un conjunto de elementos cuyos componentes deben ser complementarios y responder a un objetivo común predeterminado, según el ámbito en el que se desea que funcione.

### **Implementación de un sistema de investigación y monitoreo de emisiones.**

El diseño y puesta en marcha de un sistema nacional de investigación y monitoreo de las emisiones de carbono que provienen de diferentes fuentes, responde a la necesidad de contar con un programa de observación continua y sistemática de las actividades que contribuyen a incre-

El diseño y puesta en marcha de un sistema nacional de investigación y monitoreo de las emisiones de carbono que provienen de diferentes fuentes, responde a la necesidad de contar con un programa de observación continua y sistemática de las actividades que contribuyen a incre-

mentar los niveles de presencia de CO<sub>2</sub> y otros contaminantes en la atmósfera.

Este monitoreo facilitará el conocimiento sobre la evolución de la contaminación de la atmósfera en su conjunto o de un elemento contaminante determinado, y permitirá implementar procesos de adaptación a las intervenciones que se realicen pertinentemente, mejorar los niveles de conocimiento con respecto a la manera en que cambian los indicadores, documentar los avances en el cumplimiento de los compromisos y/o establecer medidas correctivas para problemas u oportunidades de acción no previstas.

#### **4.2.4 Hallazgos recientes**

El balance entre las emisiones nacionales y la capacidad de absorción de dióxido de carbono que posee el país realizado por IARNA (URL, IARNA, 2009a), señala que para el 2003, los bosques nacionales tenían almacenadas por lo menos el equivalente a 1,053 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. Para ese mismo año, el país poseía una capacidad de absorción de carbono anual equivalente a 22.8 millones de toneladas de dióxido de carbono, de las cuales el 61% corresponde a cultivos perennes, 36.2% a bosques naturales y el resto a plantaciones forestales.

Con respecto a las emisiones anuales calculadas para el 2003, este mismo informe señala que éstas alcanzaron un valor estimado de 28.8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. De este total, el 44% corresponde a la combustión de energía en diferentes actividades económicas, excluyendo la biomasa (utilizada principalmente para generar, captar y distribuir electricidad, para la elaboración de productos de panaderías y de molinería, para la fabricación de cemento, yeso y cal; para el transporte terrestre y para el consumo de combustibles de los hogares); 6% corresponde a procesos industriales y el 50% restante se atribuye a cambios de uso de la tierra y silvicultura.

Estas cifras evidencian que Guatemala emite más CO<sub>2</sub> del que tiene la capacidad de absorber. Y si bien, las contribuciones globales de la sociedad guatemalteca seguirán siendo mínimas, ya que nuestras emisiones no superan el 0.04% de las emisiones mundiales (URL, IARNA, 2009a), esta situación no es más que el reflejo del incremento de actividades contaminantes y de la pérdida sostenida de la capacidad de absorber CO<sub>2</sub>.

### **4.3 Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono**

La capa de ozono es considerada fundamental para la preservación de las formas de vida actuales en el planeta. Se localiza en la estratosfera, opera como escudo al proteger a la Tierra de la radiación ultravioleta proveniente del Sol, y se estima que filtra entre el 97% y 99% de estas radiaciones. Sin ella, sería imposible el desarrollo de vida en el planeta tal y como la conocemos (MARN, sf).

Con el propósito de limitar, controlar y regular la producción, consumo y comercio de sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), se han promovido diversos compromisos mundiales, apoyados en el denominado Protocolo de Montreal. En este acuerdo internacional se establecen claramente los plazos y los niveles de producción y consumo de SAO globalmente permitidos. El protocolo, además, fija el itinerario detallado que cada país habrá de seguir en el proceso de reducción de la producción y consumo de SAO.

Guatemala, a través del Decreto Legislativo 39-87, ratificó su adhesión al Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono; posteriormente se incorporó al Protocolo de Montreal mediante el Decreto Legislativo 34-89, y aceptó las diferentes enmiendas del mismo por medio del Decreto Legislativo 17-01. Con base en este andamiaje legislativo, los compromisos voluntarios acordados en el marco del Protocolo de

Montreal y en el Convenio para la Protección de la Capa de Ozono, adquieren la categoría de compromisos obligatorios y de observancia en todo el territorio nacional (MARN, sf).

Este indicador se orienta a medir el consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) en toneladas métricas, particularmente en materia de clorofluorocarbonos (CFC's)<sup>1</sup> y bromuro de metilo (CH<sub>3</sub>Br). El indicador se elabora a partir de la suma del consumo de toneladas ponderadas de las diferentes sustancias del grupo, multiplicadas por su potencial de agotamiento del ozono (toneladas PAO). El cálculo se realiza en función de propiedades como la duración en la atmósfera, la estabilidad, la reactividad y el contenido en elementos que puedan dañar el ozono, como el bromo o el cloro. La meta establecida para el año 2015 estipula que el consumo de estas sustancias sea de cero toneladas métricas en el país.

#### 4.3.1 Evolución del indicador

El cuadro 7 presenta el comportamiento de este indicador en los últimos años. La tendencia es bastante positiva, ya que a nivel nacional el consumo, tanto de CFC's como de bromuro de

metilo, ha disminuido. Es de hacer notar que el cumplimiento de este indicador en Guatemala se ha dado por la implementación de distintos mecanismos regulatorios (convenios internacionales, decretos y acuerdos), los cuales prohíben, registran, regulan y/o desincentivan el uso de las sustancias SAO.

También se han implementado mecanismos que incentivan el uso de sustancias alternas, tal como el R-12. El monitoreo gubernamental que se hace de estas sustancias, refleja grandes reducciones en las importaciones durante el periodo considerado, hecho que fundamenta la situación de cumplimiento del país ante el Protocolo de Montreal.

En el periodo comprendido entre el año 2001 y el 2007 se ha dado una disminución del 98% en el consumo de los CFC's, por lo que se considera altamente probable que la meta para el año 2015 pueda ser cumplida con antelación a la fecha estipulada en el calendario presentado por el país ante el Protocolo de Montreal (cuadro 8). Se espera que el ritmo de eliminación progresiva del consumo de CFC's en el país se alcance antes del 1 de enero del 2010 (MARN, sf).

**Cuadro 7**  
**Consumo de SAO en Guatemala (toneladas de CFC's y CH<sub>3</sub>Br)**

Unidad de medida	Año base (1990)	Último informe (2005)	Año							Meta (2015) (%)
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Toneladas de CFC's	nd	57.5	264	239.6	147.1	65.4	57.5	12.7	5.7	0
Toneladas de CH <sub>3</sub> Br	nd	871.3	nd	1,182.3	879.5	807.0	871.3	555.6	484.6	0

nd= no determinado.

Fuente: Elaboración propia, con datos de MARN, s.f.

<sup>1</sup> Familia de productos químicos que contiene cloro, flúor y carbono. Se utilizan como refrigerantes, propulsores de aerosoles, disolventes de limpieza y en la fabricación de espumas, y constituyen una de las principales causas del agotamiento del ozono.

De igual forma, se resalta una disminución en la importación y utilización de CFC's en el país, tanto por la existencia de nuevos productos y equipos sustitutos de gran demanda en el mercado nacional, como por la aplicación del Acuerdo Ministerial No. 413-2007 y sus reformas, que regula la importación de equipos que contengan SAO.

**Cuadro 8**  
**Calendario nacional de eliminación de CFC's en Guatemala**

Año	Consumo máximo (toneladas PAO)
2002	240.5
2003	180.5
2004	120.0
2005	85.0
2006	50.0
2007	20.0
2008	20.0

Fuente: MARN, sf.

En el caso del bromuro de metilo, si bien el ritmo de consumo pareciera ser aún bastante fuerte, los niveles de utilización han ido disminuyendo. En términos porcentuales, la reducción representa el 60% del consumo del año 2001, lo cual equivale a una disminución en el consumo de aproximadamente 700 toneladas. Al igual que en el caso de los CFC's, el país se ha comprometido ante el Protocolo de Montreal a cumplir con un calendario de reducción en el consumo de este producto (cuadro 9).

Desde el año 2004, arreglos interinstitucionales entre el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y representantes de las cinco empresas responsables de la producción de melón a nivel nacional, han derivado en la definición de criterios metodológicos para la distribución equitativa del bromuro de metilo que se ha estado importando en función de los volúmenes auto-

rizados en el calendario de eliminación, y en la búsqueda de productos alternativos.

**Cuadro 9**  
**Calendario nacional de eliminación de bromuro de metilo en Guatemala**

Año	Consumo máximo (toneladas)
2006	667.83
2007	601.67
2008	534.27
2009	534.27
2010	534.27
2011	534.27
2012	534.27
2013	534.27
2014	534.27
2015	0.00

Fuente: MARN, sf.

A la fecha, en el país se cuenta con un sistema de licencias ambientales de importación<sup>2</sup> para el registro de importadores y exportación de sustancias agotadoras del ozono y del control de equipos que los contienen, bajo el mecanismo de "incentivos y desincentivos". La existencia de este mecanismo ha facilitado la coordinación y cooperación interinstitucional entre el MARN, el MAGA y el Sistema Aduanero Nacional para monitorear las importaciones de sustancias refrigerantes y de bromuro de metilo.

De las 96 sustancias consideradas agotadoras de la capa de ozono y reguladas por el Protocolo de Montreal y sus cuatro enmiendas, Guatemala

<sup>2</sup> El sistema de licencias ambientales de importación pretende desincentivar la importación de SAO mediante el cobro de Q.5.00 por kilogramo de insumos regulados importados e incentivando la importación y uso de sustancias alternativas, entre ellas el yoduro de metano y el telone®, como sustitutos del bromuro de metilo y el refrigerante 134A (HFC-134a), respectivamente, a los cuales se les aplica un cobro de Q.25.00/licencia de importación, sin importar el volumen importado (MARN, s.f.).

eliminó, en el año 2000, el uso de hidrobromo-fluorocarbonos (HBCF) y en el 2004, el de tetra-cloruro de carbono. Queda pendiente la eliminación del CFC-12 y de bromuro de metilo.

### 4.3.2 Meta esperada y fundamentos

Como se ha señalado anteriormente, este indicador evalúa el nivel de cumplimiento en cuanto al compromiso asumido por el país en la reducción gradual del consumo de SAO a nivel nacional. Dados los alcances asumidos ante el Protocolo de Montreal, se ha programado que para el año 2015, el nivel de consumo de CFC's y bromuro de metilo sea de cero toneladas.

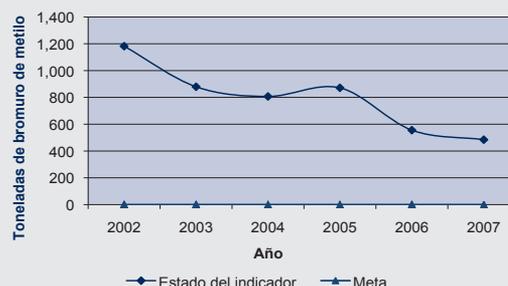
Las figuras 4 y 5 evidencian la progresiva disminución en el consumo de sustancias agotadoras del ozono y se consideran una manifestación concreta de las posibilidades de alcanzar las metas propuestas en este indicador.

**Figura 4. Consumo de clorofluorocarbonos (CFC's) en Guatemala**



Fuente: Elaboración propia, con base en MARN, s.f.

**Figura 5. Consumo de bromuro de metilo en Guatemala**



Fuente: Elaboración propia, con base en MARN, s.f.

Los supuestos sobre los que descansa la consecución de la meta estipulada para el 2015 son:

- A nivel nacional se han promovido e implementado una serie de mecanismos regulatorios y arreglos interinstitucionales que normalizan la importación y consumo de SAO.
- El proceso de sustitución tecnológica en la industria de los refrigerantes hacia la sustitución de procesos que no utilizan clorofluorocarbonados se desarrolla de manera exitosa.
- Las actividades de producción agrícola que utilizan bromuro de metilo han identificado productos alternativos e implementan los procesos de cambio.
- Hay sustantivos incrementos en la conciencia pública y existen prácticas de auditoría social y política, que inciden de manera significativa en la disminución del uso de estas sustancias.

### 4.3.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta

Con el fin de alcanzar las metas establecidas en los calendarios de cumplimiento para la reducción del consumo de sustancias agotadoras del ozono, el Estado de Guatemala debe fortalecer varias acciones, la mayor parte de ellas ya en proceso, a saber:

**Aplicación de las regulaciones para la importación de productos que contienen sustancias que agotan la capa de ozono.** Mantener la vigencia de las regulaciones normativas que limitan la importación de productos que contienen sustancias que agotan la capa de ozono. Su cumplimiento ha sido efectivo, puesto que se nota una tendencia decreciente en los volúmenes importados de dichos productos, por lo cual esta función regulatoria y de fomento de incentivos/desincentivos debe ser fortalecida.

**Campaña de divulgación y sensibilización para promover la disminución de la demanda y uso de productos que contienen sustancias que agotan la capa de ozono.** Aunque ha existido por momentos cierta divulgación del daño que determinadas sustancias causan en la capa de ozono, se considera útil realizar una campaña permanente de sensibilización de la población, hasta que la eliminación haya sido alcanzada. Además, dentro de la campaña es recomendable la inclusión de los resultados de investigación para la sustitución de las sustancias que agotan la capa de ozono por otras alternativas, especialmente en la agricultura.

**Fortalecimiento de medidas de control para evitar el ingreso por contrabando de productos que contienen sustancias que agotan la capa de ozono.** Esta acción va encaminada a la capacitación de las entidades de gobierno para el fortalecimiento de los mecanismos de control y supervisión del ingreso de sustancias agotadoras de la capa de ozono.

### 4.3.4 Hallazgos recientes

El 18 de febrero del 2009, la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) envió al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales la notificación con referencia PNUMA/ORPALC-Carta 0171/2009, en donde se declara a Guatemala como un país libre de CFC's al haber cumplido con la normativa respectiva más allá de los compromisos asumidos.

El 24 de febrero del 2009, el director principal de la División de Desarrollo de Programas y Cooperación Internacional de la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO, por sus siglas en inglés), señaló su complacencia por la declaratoria del país como libre del clorofluorocarbonos y por el hecho de asumir oficialmente el compromiso de la eliminación acelerada de los hidroclorofluorocarbonos (HCFC). Asimismo, se mostró complacido por la eliminación de 476.24 toneladas (285.74 t ODP) de bromuro de metilo, lo cual contribuye a ratificar el compromiso nacional por su eliminación acelerada (Información recuperada el 25 de enero del 2010, de: <http://www.marn.gob.gt/documentos/novedades/ozono.pdf>).

## 4.4 Proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros

La meta 7A, además de promover la incorporación de los principios del desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales, se enfoca también en revertir los procesos que generan la pérdida de recursos del medio ambiente.

El Perfil Ambiental de Guatemala 2004 (IIA y URL, IARNA, 2004) señala que las presiones sobre la diversidad biológica guatemalteca son: la pérdida, degradación y fragmentación de los

ecosistemas naturales; la sobreexplotación de especies y recursos naturales; la contaminación y degradación ambiental; y la introducción de especies exóticas.

Este es un indicador orientado a monitorear los niveles de explotación de los recursos pesqueros, y ha sido diseñado para evaluar la existencia o no de sobreexplotación de especies propias de la vida silvestre, que se constituye en un destabilizador del equilibrio natural de los ecosistemas marinos y pone en peligro a un gran número de especies. En este contexto, los límites biológicos seguros son umbrales precautorios recomendados por el Consejo Internacional para la Explotación del Mar (CIEM).

Según FAO (2005), los orígenes de la evaluación de poblaciones de peces se remontan a los estudios de finales del siglo XIX sobre las pesquerías del Mar del Norte, que dieron lugar a la creación del CIEM en 1902. Actualmente, este consejo realiza evaluaciones y ofrece asesoría sobre el manejo de más de 100 poblaciones de peces, a través del Comité Consultivo para el Manejo Pesquero (ACFM, por sus siglas en inglés). La mayoría de las poblaciones se analizan cada año, utilizando modelos de evaluación de poblaciones estructurados por edad. La calidad de estas evaluaciones presenta una fuerte variabilidad por diversas razones, entre ellas la escasa fiabilidad de los datos de capturas comerciales, sobre todo desde el decenio de 1990, debido a la declaración de datos inexactos, la incertidumbre sobre la identidad de las poblaciones, las tendencias contradictorias en las series de capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) y/o la ausencia de datos de confirmación provenientes de estudios independientes, así como la escasa información sobre la edad de los ejemplares al momento de la captura.

Derivado de lo anterior, el CIEM ha decidido operar con base en un enfoque precautorio, definiendo puntos límite de referencia en términos

de biomasa de desovantes (SSB) y mortalidad por pesca (F) para la mayoría de las poblaciones sobre las que ofrece asesoramiento. Dado que existe una probabilidad muy baja para que se alcancen los puntos límite de referencia, las medidas de manejo deben adoptarse antes de que se alcancen estos umbrales. El aspecto sobre el que resulta necesaria la intervención está relacionado con el nivel de precisión con que se estimen los puntos de referencia y la situación vigente de la población, pero también con el nivel de riesgo de los organismos. El CIEM ha recomendado el establecimiento de puntos de referencia para proponer acciones con base en la mortalidad por pesca (Fpa) y la biomasa (Bpa), con el objetivo de poder realizar intervenciones antes de llegar a los puntos límite. Éstos se han utilizado para definir límites biológicos seguros más restrictivos que en el pasado, pues anteriormente bastaba que la biomasa de desovantes fuera superior a un nivel mínimo biológicamente admisible. Ahora se exige, además, que la mortalidad por pesca sea inferior a un valor convenido previamente (FAO, 2005).

#### **4.4.1 Evolución del indicador**

El establecimiento de la proporción de poblaciones naturales de peces que se encuentran dentro de límites biológicos seguros, forma parte del grupo de indicadores incluidos recientemente en las estructuras de evaluación del cumplimiento de los ODM. Esta es la razón por la cual, a la fecha, no se cuenta con información que permita determinar la evolución del mismo.

En el país aún no se tienen registros adecuados que permitan medir la evolución del indicador. El Sistema de Cuentas Ambientales Económicas e Integradas –SCAEI– (BANGUAT y URL, IARNA, 2009c), inició el análisis de la cuenta de recursos pesqueros y acuícolas en el año 2007, orientada hacia la búsqueda de información relacionada con la actividad de pesca y acuicultura en Guatemala.

Sin embargo, se identificaron serias dificultades para evaluar el indicador, entre ellas, la falta de coordinación y articulación entre los actores en cuanto a la recopilación de datos descriptivos y estadísticos.

Con base en lo anterior, se propone una serie de acciones para el desarrollo de políticas orientadas hacia la protección del recurso y de los intereses de grupos de pobladores que dependen del recurso pesquero que, de implementarse, pueden facilitar la administración de la información y permitir conocer la evolución del indicador. Las líneas de investigación que se proponen fueron identificadas a partir de la elaboración de la

Cuenta de Recursos Pesqueros y Acuícolas (BANGUAT y URL, IARNA, 2009d).

#### 4.4.2 Meta esperada y fundamentos

Dado que el indicador aún no se encuentra plenamente estructurado, se optó por no definir una meta. Esta es una tarea pendiente que debe ser abordada con base en los hallazgos de una serie de investigaciones que aún hay que desarrollar. En el cuadro 10 se detalla una primera aproximación a las investigaciones que contribuirían a fortalecer el conocimiento sobre los recursos pesqueros nacionales.

**Cuadro 10**  
**Líneas y programas de investigación sugeridos para desarrollar el indicador: proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros**

Línea de investigación	Programa	Ejemplos de temas de investigación
Diversidad ictiológica del país	Biodiversidad marina	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inventario de especies presentes en la zona económica exclusiva del país (mar territorial), tanto de aguas profundas (demersales) como de aguas superficiales (pelágicos), en ambos litorales.</li> <li>Inventarios de peces de zonas estuarinas del país.</li> </ul>
	Especies endémicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especies ictiológicas endémicas de los ríos que drenan hacia la Vertiente del Caribe.</li> <li>Descripción de las especies ictiológicas endémicas de los lagos de Guatemala.</li> </ul>
Recursos hidrobiológicos en Guatemala y su utilización	Biomasa de las principales especies marinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de la biomasa de las especies más presionadas por la industria pesquera (tiburón, dorado, pargo y camarón).</li> </ul>
	Biomasa de las principales especies continentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de la biomasa de las especies ictiológicas comercialmente importantes del lago de Atitlán.</li> </ul>
	Estado poblacional de los recursos hidrobiológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar el sistema regional y nacional de <i>registro de la producción y esfuerzo pesquero</i> de las principales pesquerías del país (continentales y marinas) bajo diferentes categorías de aprovechamiento (subsistencia, artesanal, industrial).</li> </ul>
Pesca marina y continental	Especies continentales prioritarias para la pesca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de las principales especies sujetas a uso, en sistemas de aguas con flujo de corriente (lóticos) o sistemas con escaso flujo de corrientes (léntico).</li> </ul>
	Diagnósticos de pesca de las especies más presionadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación del estado situacional de los <i>stocks</i> de las especies sujetas a mayor presión de uso (establecimiento de la línea base del indicador).</li> </ul>
	Industria pesquera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instaurar un sistema de monitoreo a las principales pesquerías del país (marina y continental).</li> </ul>
	Pesca artesanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterizar el esfuerzo pesquero a nivel nacional, en número de pescadores, de embarcaciones y días de pesca.</li> </ul>
	Pesca comercial	
Pesca de subsistencia		

**Fuente:** Elaboración propia, con base en BANGUAT y URL, IARNA, 2009c.

#### **4.4.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta**

##### **Diseño e implementación de políticas relacionadas con el monitoreo de poblaciones de peces, dentro de límites biológicos seguros.**

El escaso conocimiento que se tiene sobre las existencias, flujos, dinámicas y estado en el que se encuentran los recursos pesqueros nacionales, aunado a la presencia de diversos intereses y actores institucionales con responsabilidades directas en el tema, obliga a generar un instrumento de coordinación y cooperación interinstitucional que oriente las acciones necesarias para abordar este indicador.

**Definir las bases de un programa de investigación** dirigido a conocer la dinámica de las poblaciones de peces y, a partir de ello, identificar los rangos en los cuales habrán de establecerse los denominados límites biológicos seguros, específicos para las poblaciones naturales de peces que forman parte de la diversidad biológica nacional. Los ámbitos temáticos a atender en primera instancia se encuentran detallados en el cuadro 10.

#### **4.4.4 Hallazgos recientes**

Se sugiere que este indicador forme parte de un sistema de evaluaciones globales y regionales. Las evaluaciones a nivel de país pueden tener una importancia relativa, toda vez que los niveles de extracción de recursos pesqueros que afectan las existencias nacionales, pueden estar siendo generados en aguas extraterritoriales.

### **4.5 Proporción del total de recursos hídricos utilizados**

La disponibilidad de recursos hídricos en el país ha sido estimada en 93.4 miles de millones de m<sup>3</sup>, de los cuales el 49% se encuentra en la vertiente del Golfo de México y el restante 51% se encuentra dividido de manera equitativa entre las

vertientes del Pacífico y del Mar Caribe (BANGUAT y URL, IARNA, 2009a).

La utilización del agua debe entenderse como todo uso, consuntivo o no, que se hace del recurso, no importando el origen de la fuente de consumo. En los últimos años, las tendencias en la utilización del agua a nivel nacional han sido bastante irregulares. En términos generales, este uso pasó de un poco más de 28 millones de m<sup>3</sup> en el 2001 a menos de 27 millones en el 2002 y alcanzó los 29.5 millones en el 2003. Los análisis sugieren que estas diferencias están fuertemente influenciadas por las variaciones en la producción nacional de café. Al excluir del análisis el consumo de agua derivado del beneficiado de café, la utilización del agua a nivel nacional muestra un crecimiento sostenido entre 4% y 7% durante el periodo 2001-2006, tendencia que probablemente se mantendrá en los próximos años (BANGUAT y URL, IARNA, 2009a).

En Guatemala, al igual que en la mayoría de los países del mundo, las actividades agropecuarias y las industrias manufactureras son los mayores usuarios del agua. Para el año 2006, estas actividades emplearon cerca de 25 millones de m<sup>3</sup> de agua, lo cual representó el 74% del total de la utilización nacional (BANGUAT y URL, IARNA, 2009a).

Este indicador constituye una guía del nivel de presión que la sociedad guatemalteca ejerce sobre los recursos hídricos y, por lo tanto, es un reflejo del nivel de sostenibilidad con el que se administran los mismos. Con el desarrollo de este indicador se pretende mostrar la proporción de los recursos hídricos que se utilizan en el país (volumen consumido en los hogares, agricultura, sector industrial y energético, entre otros) en relación a una disponibilidad, asumida en función de un volumen promedio anual. Es necesario aclarar que en la estimación de este indicador no se ha incluido el volumen de agua utilizado por la agricultura de secano, es decir, el agua de lluvia

que es aprovechada para la producción agrícola, ni los volúmenes de agua utilizados para la generación hidroeléctrica, ya que se considera que estas actividades hacen un uso no consuntivo del recurso. Un uso que tampoco ha sido considerado es el caudal ecológico, el cual, según el IIA y URL, IARNA (2004) es definido como el caudal necesario para garantizar la continuidad de los procesos naturales en un cuerpo de agua.

#### 4.5.1 Evolución del indicador

Este indicador forma parte del grupo de indicadores recientemente incorporados por Naciones Unidas a la estructura de evaluación de los avances en la consecución de los ODM. Esta es la

razón por la cual no había sido incluido en evaluaciones anteriores.

Para determinar los niveles de utilización del recurso agua y el porcentaje de utilización con respecto a las existencias, se emplearon dos fuentes de información: el diagnóstico que ha servido de base para la elaboración de la Política Nacional para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (SEGEPLAN, 2006a) y la información generada en la Cuenta de Recursos Hídricos, que forma parte del Sistema de Cuentas Ambientales Integradas (BANGUAT y URL, IARNA, 2009a). En el cuadro 11 se sintetiza la evolución del indicador en el periodo 2001-2006.

**Cuadro 11**  
**Porcentaje de los recursos hídricos utilizados por la sociedad guatemalteca**

Unidad de medida	% al año base (1990)	% último informe (2005)	Año						Meta (2015) (%)
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	
% de consumo de recursos hídricos	nd	nd	14.83	12.76	14.45	13.43	13.90	13.99	17.42

nd= No determinado

Fuente: SEGEPLAN, 2006a; BANGUAT y URL, IARNA, 2009a.

Según SEGEPLAN (2006a), el consumo de recursos hídricos en el país fue de 9.7 millones de m<sup>3</sup>, equivalentes al 10% del total de la oferta hídrica nacional. Lo anterior implica que, a nivel nacional, aún se utiliza un porcentaje relativamente pequeño de la disponibilidad total de dichos recursos. Es de resaltar que estas estimaciones no han incluido el volumen de agua que se utiliza en la agricultura de secano y que considera un subregistro de usos del agua en algunos rubros, especialmente en el sector agroindustrial, derivado del beneficiado de café.

Las estimaciones realizadas para construir la Cuenta Integrada de Recursos Hídricos

(BANGUAT y URL, IARNA, 2009a) señalan que, entre los años 2001 y 2006, se contabilizó una extracción promedio de 13.9% aproximando del total de recursos hídricos disponibles a nivel nacional, lo cual equivale a 1,104 m<sup>3</sup>/habitante/año. Si en el análisis se incorporan los volúmenes de agua utilizados en la agricultura de secano y los caudales ecológicos, el consumo *per cápita* de la población se incrementa a 2,459 m<sup>3</sup>/habitante/año, y el consumo de agua aumenta significativamente, por ejemplo, para el año 2006, subió en un 37.2% de la oferta bruta (URL, IARNA, 2009a).

#### 4.5.2 Meta esperada y fundamentos

En la definición de la meta esperada para el año 2015, se ha utilizado como base el criterio empleado por Naciones Unidas para determinar si una región dispone de recursos hídricos suficientes para dotar un volumen de 1,000 m<sup>3</sup> de agua/habitante/año, criterio por abajo del cual se considera que la región presenta riesgo hídrico. Este volumen es suficiente para atender las demandas de consumo humano (consumo directo y saneamiento) y de otras demandas generadas por los sectores económicos (agricultura, industria y energía).

En el cuadro 12 se presentan los rubros que han sido considerados para la definición de la proporción de recursos hídricos que son utilizados por la sociedad guatemalteca. Es de resaltar que en dicho cuadro los rubros asociados a la utilización (nacional y *per cápita*) contemplan todos los usos posibles del recurso agua, mientras que la extracción hace referencia a los usos que implican el empleo *ex situ* del recurso, ya sea que la misma provenga de una fuente superficial o subterránea. En este rubro está excluida la agricultura de secano y la generación hidroeléctrica.

**Cuadro 12**  
**Estimación de las proporciones de consumo de recursos hídricos, periodo 2001-2006**

Rubro	A ñ o						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2015
Utilización nacional de agua (miles de millones de m <sup>3</sup> )	28.10	26.84	29.49	29.23	30.83	32.02	-
Población (millones de habitantes)	11.50	11.79	12.09	12.39	12.70	13.02	16.26
Utilización <i>per cápita</i> (m <sup>3</sup> /habitante)	2,443.00	2,276.50	2,439.78	2,358.72	2,427.39	2,459.66	-
Agricultura de secano (miles de millones de m <sup>3</sup> )	10.61	11.25	11.90	12.27	12.82	13.53	-
Hidroelectricidad (miles de millones de m <sup>3</sup> )	3.09	3.21	3.55	3.91	4.51	4.90	-
Extracción nacional de agua (miles de millones de m <sup>3</sup> )	14.40	12.39	14.04	13.05	13.50	13.59	16.92
Extracción <i>per cápita</i> (m <sup>3</sup> /habitante)	1,251.73	1,050.62	1,161.44	1,053.02	1,063.00	1,043.86	1,040.66
% de agua extraída (con respecto a la oferta natural sobre una base de 97.1 miles de millones de m <sup>3</sup> )	14.83	12.76	14.45	13.43	13.90	13.99	17.42

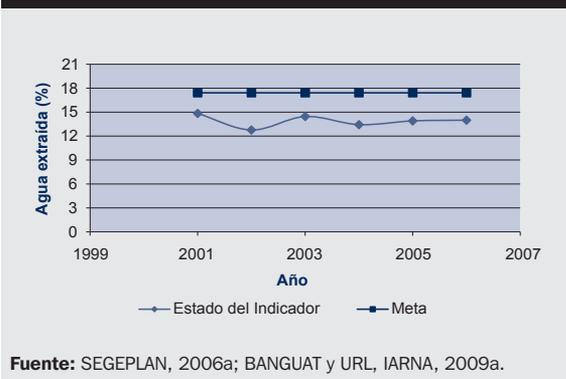
Fuente: SEGEPLAN, 2006a; BANGUAT y URL, IARNA, 2009a.

SEGEPLAN 2006a señala que, para el año 2006, cada habitante del país consumió 737 m<sup>3</sup>/año y que las proyecciones indican que para el 2025, el nivel de consumo *per cápita* será de 833 m<sup>3</sup> anuales. Con estos volúmenes de consumo se estaría aprovechando un 10% y 13.9%, respectivamente, del total de los recursos hídricos con que cuenta el país. Con esos datos, es de esperar que para el 2025 se deben realizar inversiones para que cada ciudadano guatemalteco pueda disponer de 1,000 m<sup>3</sup> de agua anualmente. En otras palabras, se deben promover condiciones para que los volúmenes de consumo se incrementen en 167 m<sup>3</sup>/habitante/año.

Por el contrario, si los datos de referencia utilizados van a incluir aquellos rubros de consumo que en la actualidad el sistema de cuentas nacionales tradicional no ha tomado en consideración, resulta que el umbral de los 1,000 m<sup>3</sup>/habitante/año se ha alcanzado en el primer año de evaluación, o sea el 2001 (BANGUAT y URL, IARNA, 2009a). Al proyectar los niveles de utilización de los recursos hídricos al 2015 (consumo en hogares y demandas consuntivas), se esperan niveles de extracción estimados en 1,040 m<sup>3</sup>/habitante/año, lo cual implica un consumo equivalente al 17.4% de la totalidad de recursos hídricos que se dispone en el país. Dado que este es un dato que refleja las expectativas de los grupos que han estado promoviendo una adecuada atención a la gestión de los recursos hídricos que se hace en el país, se toma como la meta a alcanzar en el año 2015.

En la figura 6 se muestra la brecha que se ha mantenido entre las expectativas que plantea la meta de consumo de recursos hídricos para el 2015 con respecto a los niveles de consumo reportados en el periodo de seis años de evaluación del indicador.

**Figura 6. Brecha en los niveles de consumo de agua entre los años 2001 y 2006 y la meta esperada para el año 2015**



Fuente: SEGEPLAN, 2006a; BANGUAT y URL, IARNA, 2009a.

Los supuestos en los que se fundamentan las posibilidades de lograr el cumplimiento de la meta para el año 2015 son los siguientes:

- Los efectos del cambio climático y las alteraciones que éstos provocan en el ciclo hidrológico a nivel de país, no generan impactos significativos sobre la oferta natural del recurso agua, la cual se mantiene en niveles más o menos constantes.
- El crecimiento poblacional se mantiene en tasas similares a las actuales y, por lo tanto, las demandas se acrecientan.
- Se presenta un incremento en el volumen de consumo de recursos hídricos en los diferentes sectores que los utilizan especialmente de los usos socioprodutivos (consumo humano, agroindustria, agricultura bajo riego y otras industrias). Esto, derivado de las inversiones (públicas y privadas) realizadas para el desarrollo de infraestructura, en donde destaca la construcción de obras de captación que promueven la cosecha de agua de lluvia y obras de distribución y tratamiento, lo que incide en el aumento de los índices de consumo de recursos hídricos a nivel nacional.

- Se incrementan las acciones orientadas a promover un adecuado tratamiento de los recursos hídricos, especialmente de aguas servidas, lo que permite una reutilización de los mismos.

#### **4.5.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta**

**Modernización de la institucionalidad en el sector de agua potable y saneamiento.** El agua juega un papel único e insustituible en procesos ecológicos, económicos y sociales, lo cual obliga al Estado y sus diversos estamentos, a participar de manera conjunta y responsable en la gestión de dicho recurso (URL, IARNA, 2009a). Por tal razón, es necesario mejorar, a nivel nacional, el proceso de gestión del mismo. Para ello, se considera recomendable promover, a la mayor brevedad posible, la implementación de modificaciones a la estructura institucional vinculada a la gestión de recursos hídricos, para fortalecer sus funciones de rectoría pública y facilitar el establecimiento de alianzas con los gobiernos municipales, los gestores de agua a nivel local y las organizaciones prestadoras de los servicios de agua potable y saneamiento.

**Implementación del Plan Nacional de Servicios Públicos, Agua Potable y Saneamiento para el Desarrollo Humano 2008-2011.** El 18 de marzo del año 2008, el Gabinete Específico del Agua aprobó el Plan Nacional de Servicios Públicos y Saneamiento para el Desarrollo Humano 2008-2012, asumiendo que el suministro de agua potable y el saneamiento son una prioridad gubernamental, razón por la cual se ha creado el Programa Agua Fuente de Paz, el cual es implementado a través del Consejo de Cohesión Social, focalizando sus acciones en los municipios con mayores porcentajes de pobreza (SEGEPLAN, 2009). La puesta en marcha de este plan debe estar orientada a lograr una cobertura universal y de buena calidad, promover la normatividad y el mejoramiento de las opciones técnicas para el

manejo de las descargas y la reutilización de las aguas residuales para satisfacer la demanda de estos servicios.

**Gestión de proyectos orientados al manejo integrado de cuencas hidrográficas para asegurar un caudal estable en los cuerpos de agua.** El ordenamiento de los usos de la tierra en las cuencas hidrográficas, especialmente en las partes altas y medias de las mismas, contribuye a asegurar que el caudal de los ríos, riachuelos, arroyos y manantiales se mantenga dentro de ciertos límites de variación natural a lo largo del año. Por esta razón, se considera necesario promover el diseño, gestión e implementación de proyectos orientados a desarrollar un manejo integrado de los recursos naturales ubicados en los territorios que alimentan estos cursos de agua, para que los flujos hídricos se mantengan y generen mayor certeza en la sostenibilidad del aprovechamiento del agua para sus diferentes usos.

**Valoración del recurso hídrico para invertir en su gestión sostenible.** El agua es, por definición, un recurso finito y escaso, y de ahí se desprende que es un bien económico con valor social, por lo que en su gestión debe reconocerse esta doble naturaleza. Sin embargo, históricamente este recurso ha sido considerado como un don o un bien público, casi gratuito. De lo anterior se deriva la necesidad urgente de valorar económicamente y en sus justos términos, los recursos hídricos del país, ya que la gestión del agua, en su condición de bien económico, es un recurso estratégico que debe ser aprovechado de una manera eficaz y equitativa. Por lo tanto, es necesario implementar acciones que promuevan su conservación y protección (PNUD, 2006).

Las actividades económicas y el consumo se han beneficiado en forma indiscriminada de los subsidios que otorgan el entorno ambiental y los recursos naturales. La mejor expresión de ello es la utilización del agua sin asignarle prácticamente

ningún valor. A pesar de la dificultad para aplicar los precios de mercado (precio real) al patrimonio natural y a un recurso cada vez menos renovable como es el agua, históricamente desvalorizada y subestimada, es urgente su evaluación económica. Esto último, junto con la educación y la participación social, serán las claves para evitar la catástrofe insuficientemente anunciada, y peor comprendida, que depara un futuro no tan lejano (PNUD, 2006). Con base en lo anterior, se considera oportuno apoyar y fortalecer las diferentes iniciativas de investigación (programas, proyectos, estudios) orientadas a la determinación del valor económico del agua en sus diferentes usos, a nivel nacional.

**Incremento de las áreas de producción agrícola con sistemas eficientes de riego.** Las presiones sobre el recurso hídrico se asocian directamente a la demanda que se origina por distintos usos (consumo doméstico, agrícola, pecuario, industrial, entre otros). En todas estas actividades se reportan significativos incrementos en la demanda del recurso, excepto en el tema de riego, aunque de los usos consuntivos del agua, el de riego sigue representando el de mayor demanda. Según IIA y URL, IARNA (2007), en el periodo 2000-2005, el consumo anual de agua disminuyó en 414 millones de m<sup>3</sup>. La mayor demanda para este fin ocurrió en los departamentos de la costa sur y del oriente del país, dentro de las cuencas de los ríos Achiguate, Nahualate y Motagua.

SEGEPLAN y BID (2006), con base en las estimaciones realizadas en 1992 en el marco del Plan Maestro de Riego y Drenaje, señalan que en el país se cuenta con 2.6 millones de hectáreas que pueden ser irrigadas, ya que presentan condiciones adecuadas para el desarrollo agrícola (clases agrológicas I a IV), y reportan déficit de lluvia en alguna parte del año. De esta superficie, únicamente 1.3 millones de hectáreas (ha) se consideran aptas para la irrigación. En dicho

plan maestro, se estimó que el país contaba, en 1992, con 130,000 ha bajo riego, aunque ya para el 2006 se contabilizaron 311,557 ha, es decir el 2.9% del territorio nacional, el 24% de la superficie efectivamente apta para riego y el 12% de las tierras que pueden ser irrigadas.

Derivado de lo anterior se infiere que el país posee una superficie considerable de tierras que pueden ser incorporadas a la producción agrícola en las épocas en las que en las mismas se demanda un suplemento adicional de agua. A partir de la dotación de sistemas de riego a estas tierras, aumenta la proporción de recursos hídricos utilizados en el país, pero sobre todo se generan impactos en el incremento de los índices de productividad nacional, contribuyendo con ello a mejorar la competitividad del país, especialmente en lo concerniente a la gestión del recurso agua.

**Implementación de sistemas de regulación del ciclo hidrológico de propósito múltiple, en función de las demandas y potencialidades territoriales.** Ampliar la proporción total de recursos hídricos utilizados por la sociedad guatemalteca implica adoptar un conjunto de medidas de regulación del ciclo del agua, entre las que se incluye la gestión de la oferta y la demanda. La irregular distribución espacial y temporal del agua, así como la presencia de eventos hídricos extraordinarios, exigen que la misma se administre de manera estratégica y así, al visualizar el país como un todo, el mismo parece estar bastante alejado del denominado riesgo hídrico, puesto que la oferta total estimada de recursos hídricos en el país es de 97,120 millones de m<sup>3</sup> de agua. Sin embargo, un cambio en la escala de análisis, revela la presencia de áreas en las que ya se manifiesta estrés hídrico, sobre todo en aquellos sitios tradicionalmente conocidos como las zonas secas del país y en las partes más altas del altiplano occidental. En teoría, la disponibilidad de agua *per cápita* es de alrededor de 8,000 m<sup>3</sup>/persona/año, la cual es 3 veces mayor que la

de El Salvador, pero 4 veces menor a la de Nicaragua. En todo caso, una disponibilidad de 1,000 m<sup>3</sup>/persona/año es considerado como el límite inferior para que una región pueda considerarse libre de riesgo hídrico (SEGEPLAN y BID, 2006).

Las capacidades nacionales para gestionar los recursos hídricos aún no permiten acceder de manera efectiva a esta disponibilidad teórica, conforme criterios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental. La capacidad actual para regular el flujo de los caudales hídricos teóricamente disponible para el país equivale al 1.5% del volumen de los mismos, los cuales corresponden a 475 millones de m<sup>3</sup> de agua, es decir, 37.38 m<sup>3</sup>/persona/año. De ese volumen, la presa Chixoy representa el 96% de la capacidad de almacenamiento (SEGEPLAN y BID, 2006).

De lo anterior se desprende que la sociedad guatemalteca aún no cuenta con la capacidad para garantizar el abastecimiento de agua a todos sus miembros, es más, se desconoce cuánta agua sería posible gestionar mediante obras de regulación a efecto de incrementar la oferta real para satisfacer demandas presentes y prever la de los requerimientos futuros. En todo caso, para contribuir a la consecución de la meta trazada para el 2015, en lo referente a la utilización de los recursos hídricos y su gestión integrada, se considera conveniente promover la construcción de obras de regulación de propósito múltiple, por ejemplo, embalses utilizados para la generación de hidroelectricidad y recreación; e hidroelectricidad y riego amigables con el ambiente.

**Construcción de reservorios destinados a la captación de agua para uso doméstico (aljibes).** Gestionar de manera adecuada la oferta y la demanda de los recursos hídricos para incrementar los niveles de utilización de dichos recursos a nivel nacional, conlleva la necesidad de fortalecer y difundir aquellas iniciativas que, de un tiempo a la fecha, han generado experiencias

exitosas en este proceso. Estos mecanismos se han estado promocionando, especialmente para aquellas comunidades en donde no es viable proveer el abastecimiento de agua por medio de manantiales u otras fuentes superficiales o subterráneas de agua.

Una iniciativa que está tomando auge a nivel nacional es la captación de agua de los techos de la vivienda. Consiste en el uso de canales de conducción en las caídas de agua de los techos de las casas u otras construcciones, con el objetivo de captar el agua de lluvia y trasladarla a estructuras de almacenamiento, denominadas aljibes. La cantidad de agua que se logre acumular dependerá de la precipitación anual de la zona y del área techada con que se cuente. Esta tecnología es utilizada en zonas secas, donde llueve poco y de forma irregular, lo que garantiza contar con agua, ya sea en periodos de sequía prolongada durante el invierno o en la época seca (PASOLAC, 2005).

Según DMAS Consultora (1998), la construcción de aljibes familiares contribuye a solucionar el problema de abastecimiento domiciliario de agua, puesto que el agua de lluvia recogida allí es “muy segura”, sobre todo si el problema a resolver es la disponibilidad de agua en términos cuantitativos y/o promover la mejoría de las condiciones de vida de los usuarios del sistema, al disminuir la carga laboral, especialmente la de mujeres y niños, asociada a la búsqueda y traslado de agua a la vivienda.

**Promoción de paquetes tecnológicos para mejorar capacidades en el manejo del agua y del suelo.** Dadas las condiciones de pobreza en las que vive el 71% de la población rural guatemalteca, aumenta la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria. De hecho, el indicador de pobreza que no ha experimentado mejoras en la última década es el de la desnutrición crónica (Banco Mundial, 2009). La Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia indica que la sequía

que afectó al país en el 2009, fue la causante de que medio millón de familias de campesinos pobres perdieran hasta el 90% de sus cosechas agrícolas. Esa situación derivó en una crisis alimentaria que cobró la vida de, al menos, 25 niños y acentuó el hambre en más de dos millones de personas. Los más afectados fueron las 54,000 familias que habitan en el denominado “corredor seco”. Esta zona está conformada por siete de los 22 departamentos del país, en donde se registran las temperaturas más altas de la Nación (un promedio de 35 a 40 grados centígrados), y la precipitación pluvial apenas alcanza los 700 mm anuales, insuficientes para hacer productivas las pedregosas y erosionadas tierras de la mayoría de sus habitantes (Arrazola, 2009).

Es aquí en donde la transferencia de tecnologías adecuadas para el manejo del suelo y del agua se considera estratégica para asegurar la mejora del bienestar familiar. De hecho, ya han sido validadas diversas propuestas tecnológicas funcionales de bajo costo, y sobre todo adaptadas a las particulares condiciones agroecológicas, sociales, económicas, institucionales y culturales de la región seca. La diversidad de paquetes tecnológicos ya validados en las zonas áridas y semiáridas de Centroamérica es alta, sobresaliendo, debido a la promoción y manejo que se ha hecho de ellos, los sistemas agroforestales, las prácticas de manejo y conservación de suelos, los mecanismos que facilitan la cosecha de agua, así como la incorporación de ligeras modificaciones en las prácticas culturales de producción agrícola tradicional, entre otros (PASOLAC, 2005). Lo señalado con anterioridad revela la importancia de combinar las acciones orientadas a mejorar el uso de los recursos hídricos a nivel nacional, con otras iniciativas asociadas a mejorar el uso de las tierras, el nivel de ingreso de la población, el reciclaje y reutilización de las aguas, el ahorro en el consumo, entre otros.

### **Implementación de campañas de sensibilización dirigidas a la población para la utilización eficiente del agua en actividades domésticas, industriales y agropecuarias.**

Los hallazgos del Perfil Ambiental de Guatemala (URL, IARNA, 2009a), señalan que dentro de las amenazas más significativas al desarrollo integral de la sociedad guatemalteca se encuentra el cambio climático, cuyos impactos sobre los recursos hídricos ya se manifiestan en los cambios en la intensidad, duración, periodicidad y volumen de las lluvias, en la disponibilidad y calidad de agua para todos los usos, y en la disminución de los caudales en época seca e incremento de las inundaciones en época lluviosa, entre otros.

Dado al bajo nivel de conocimientos en la sociedad guatemalteca sobre las implicaciones del cambio climático; aunado a la merma en la capacidad de generar bienes y servicios ambientales por parte de los ecosistemas naturales, debido al incremento de la presión sobre los ecosistemas remanentes y deterioro de tierras, lo que se manifiesta en un acelerado agotamiento de reservas de agua; es necesario promover un programa nacional de investigación y generación de conocimientos en torno a las implicaciones ambientales, sociales y económicas del cambio climático y desarrollar estrategias de comunicación social respecto a sus implicaciones y a las previsiones sociales para la mitigación y adaptación social, sobre todo en lo concerniente al manejo eficiente del recurso en las actividades domésticas, industriales y agropecuarias.

## **4.6 Proporción de las áreas terrestres y marinas protegidas**

Guatemala se caracteriza por una alta variabilidad natural. Los rangos altitudinales, las diferentes formas de la tierra, la variabilidad climática (lluvia, temperatura, humedad), los tipos de

suelo y el paisaje en general, muestran cambios drásticos de una región a otra. La interacción entre estas y otras variables ha generado una enorme cantidad de combinaciones ecológicas en un espacio relativamente pequeño, que favorece la presencia de una significativa y singular diversidad de ecosistemas (Castañeda, 2008). Esto ha hecho posible también, una alta riqueza y diversidad de especies vegetales y animales.

El principal instrumento para la conservación de la diversidad biológica en el país lo constituye el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), cuya rectoría descansa en el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), y su regulación se encuentra estipulada en el Decreto Legislativo 4-89 y sus modificaciones, denominado Ley de Áreas Protegidas. De acuerdo con esta ley, el SIGAP está integrado por todas las áreas protegidas legalmente declaradas y sus respectivos entes administradores. Para el año 2008, el sistema estaba integrado por 250 áreas protegidas distribuidas en seis grandes categorías de manejo, las cuales cubren una superficie de 35,168.5 km<sup>2</sup>, aproximadamente el 33% del territorio nacional (URL, IARNA, 2009a). Es de hacer notar que el SIGAP se encuentra conformado, casi en su totalidad, por áreas terrestres (que poseen o no cuerpos de agua continentales), con la excepción del Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique, el cual contiene una significativa superficie asignada al área marina y costero marina en el litoral Caribe.

Con este indicador se pretende evaluar el compromiso asumido por el país en relación a la protección que se brinda a la diversidad biológica, derivado de la trascendencia económica y social que tiene en el territorio guatemalteco. El indicador se pondera a través de la relación que se establece entre la superficie ocupada por las áreas protegidas y la extensión total del país. En el artículo 7 de la Ley de Áreas Protegidas se estipula que “son áreas protegidas, incluidas sus respectivas zonas de amortiguamiento, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos, de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, de tal modo de mantener opciones de desarrollo sostenible”.

#### 4.6.1 Evolución del indicador

Como se observa en el cuadro 13, el porcentaje de áreas protegidas en el país ha ido incrementando de manera paulatina. En 1990 la superficie del SIGAP ocupaba el 24% del territorio nacional y en el 2007 había llegado a 31.81% (URL, IARNA, 2009). Esta situación representa, en sí, una evolución positiva del indicador.

**Cuadro 13**  
**Cambios en la proporción de áreas protegidas a nivel nacional**

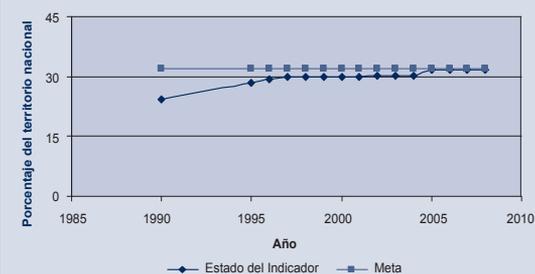
Unidad de medida	% al año base (1990)	% último informe (2005)	Año							Meta (2015) (%)
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
% del territorio nacional en el SIGAP	24.00	31.68	29.99	30.05	30.06	30.15	31.68	31.78	31.81	33.00

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6.2 Meta esperada y fundamentos

Como se muestra en la figura 7, las proyecciones elaboradas en función del ritmo de crecimiento del SIGAP, permiten asumir que para el 2015, el 33.0% del territorio nacional contará con un mecanismo de protección especializado, orientado al manejo y conservación de la biodiversidad. Estas relaciones han sido establecidas con base en los supuestos que se detallan a continuación:

**Figura 7. Proporción de las áreas terrestres y marinas protegidas y meta al 2015**



Fuente: Elaboración propia.

- Con base en el análisis de vacíos y omisiones en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (TNC, 2007), se ha estimado que para alcanzar un nivel mínimo de representatividad en todos los ecosistemas naturales del sistema, se hace necesario incrementar su superficie en 444,000 hectáreas (ha). Adicionalmente, en este mismo análisis se recomienda que para alcanzar niveles adecuados de integridad y conectividad entre las áreas protegidas guatemaltecas, es fundamental impulsar un sistema de corredores biológicos en más de 91,000 ha. Estas recomendaciones implican un incremento en la superficie actual del SIGAP de aproximadamente 535,000 ha. Con estas adiciones, el SIGAP cubrirá el 4.91% del territorio nacional (TNC, 2007).

- El análisis de los escenarios del futuro ambiental del país (MARN; URL, IARNA y PNUMA, 2010) asume un incremento en el nivel de las exigencias sociales, especialmente a nivel local y regional, en la creación de mecanismos de protección y conservación que aseguren una dotación, a largo plazo, de recursos naturales estratégicos para el desarrollo socioeconómico de las comunidades. Con base en este supuesto, y en las tendencias actuales del crecimiento de las áreas protegidas en Guatemala, se estima que para el 2015 el SIGAP habrá incrementado su tamaño en un 25% (1,337 km<sup>2</sup>), lo cual deriva en que el porcentaje total de áreas protegidas en el país estará llegando a cubrir, aproximadamente, el 33% del territorio nacional.

Sin embargo, este nivel de crecimiento no necesariamente se encuentra asociado a un manejo adecuado de los espacios naturales protegidos, dado que la gestión administrativa que se hace de los mismos, con frecuencia no llega a satisfacer las demandas mínimas impuestas por los objetivos de conservación que se pretende alcanzar con su creación. El CONAP, desde el año 2000, ha evaluado la efectividad en el manejo del SIGAP. Al año 2008 se reportaba un nivel de efectividad ponderado en 495 puntos de 1,000, ubicando dicho valor en una categoría de manejo **regular**, en donde las mayores debilidades se han mostrado en torno al aprovechamiento de los recursos, dado a que se realizan sin un adecuado control por parte de los administradores, y a su estado de conservación, como también sucede con los sitios culturales (URL, IARNA, 2009a).

Se considera que los avances en el cumplimiento de este indicador del ODM7 son positivos en términos cuantitativos cuando se toman en cuenta los avances que se han dado en el país en torno al crecimiento del SIGAP. Sin embargo, los impactos pueden considerarse negativos cuando se analizan los aspectos asociados a la administración y manejo de los espacios naturales protegidos.

### **4.6.3 Acciones complementarias para alcanzar la meta**

Para el cumplimiento de los compromisos nacionales, el Estado de Guatemala debe implementar una serie de acciones, dentro de las cuales destacan:

**Reducir los vacíos y omisiones en el SIGAP para alcanzar una adecuada representación de los ecosistemas naturales presentes en el país.** Derivado de los compromisos regionales que Guatemala ha asumido ante la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), en el país se debe conservar al menos el 15% de la superficie original de los ecosistemas naturales (URL, IARNA, 2009a). Para alcanzar estas metas se requiere impulsar políticas e instrumentos para asegurar la inclusión de los ecosistemas naturales parcialmente representados o sin representación en el SIGAP. Además, se necesita fomentar los mecanismos tradicionalmente utilizados en el país para promover procesos de conservación y protección a la naturaleza, y deben considerarse otros elementos innovadores, como el mejoramiento de los paisajes agrícolas, los sistemas agroforestales y la consolidación efectiva de los corredores biológicos.

Estas acciones sugieren el desarrollo de actividades entre las que sobresalen: la elaboración de estudios que evalúen las potencialidades de los sitios identificados para la implementación de acciones de conservación y uso sostenible, estudios técnicos y planes de manejo, así como de actividades de restauración ecológica de ecosistemas degradados. Lo anterior implica la construcción de alianzas estratégicas con actores presentes en cada uno de los territorios priorizados, con énfasis en los sistemas de tenencia de la tierra.

**Fomento al manejo productivo de los bosques naturales comunales y otras áreas de interés para la conservación.** Bajo el concepto de

tierras comunales se agrupan aquellas unidades territoriales que se encuentran bajo el control de las comunidades. Éstas tienen, por lo general, un origen ancestral, ya que son espacios habitados continuamente a través de varias generaciones, algunas de ellas desde la época prehispánica. En la actualidad, este término hace referencia a los derechos de tenencia, posesión y propiedad de la tierra que corresponden a una comunidad, en la cual un grupo social determinado comparte derechos de propiedad, posesión o tenencia y, al compartir estos derechos, la comunidad aplica principios propios de institucionalidad y gobernabilidad; es decir que existen normas y acuerdos para la administración, gestión y uso de la tierra y de los recursos naturales que ahí se encuentran. De esa cuenta, las tierras comunales son las tierras en propiedad, posesión o tenencia de comunidades indígenas o campesinas como entes colectivos, con o sin personalidad jurídica. Son las tierras que tradicionalmente han sido poseídas o tenidas bajo el régimen comunal, aunque estén registradas a nombre del Estado, de municipalidades o de personas individuales. A la fecha, se han identificado 1,307 polígonos que pueden ubicarse en esta categoría, los cuales cubren una superficie de 1,577,124 hectáreas, es decir, un 12% del territorio nacional, aunque se estima que el dato real puede ser mayor (Elías, S. *et al.*, 2009).

Los análisis realizados a las tierras comunales revelan que éstas son importantes para los procesos de protección y conservación de la diversidad biológica en general y de los ecosistemas naturales, y para la generación de bienes y servicios ambientales en particular, y que, por lo tanto, se constituyen en un eje estratégico en el que se pueden articular los intereses públicos que se encuentran más allá del espacio local (Elías, S. *et al.*, 2009). Por lo tanto, para alcanzar la meta que ha sido trazada para cumplir con los objetivos del milenio en el año 2015, es necesario fomentar acciones que promuevan el manejo adecuado de los bosques naturales ubicados

en tierras comunales y en otras áreas de interés para la conservación.

**Promoción de la participación de las municipalidades en la coadministración de áreas protegidas.** Las tierras municipales son las áreas que están inscritas a nombre de las municipalidades y se les denomina como ejidos, ejidos municipales, tierras municipales y astilleros municipales. Cuando surgió la administración territorial al crearse la República de Guatemala a mediados del siglo XIX, se fundaron municipios a partir de los antiguos pueblos de indios y de los pueblos de españoles de la época colonial. Por dicha razón, tanto los ejidos como las tierras comunales de dichos pueblos, pasaron al control de las municipalidades. Sin embargo, varias comunidades siguieron reclamando derechos exclusivos sobre determinadas porciones de las tierras incluidas en las nuevas jurisdicciones municipales logrando, en algunos casos, títulos o demarcaciones específicas. La lucha por el control de estas tierras dio lugar a largas disputas entre las comunidades y el gobierno municipal, de tal manera que, aunque algunas tierras están inscritas a nombre de las municipalidades, en la realidad son controladas por las comunidades, situación que es muy generalizada en el país, por lo que se incluyen como parte del sistema de tierras comunales (Elías, S. et al., 2009).

En varias municipalidades de Guatemala, las tierras municipales representan un área importante de los bosques nacionales. A menudo, el carácter de la tenencia del recurso es confuso y no se sabe si la propiedad de la tierra es comunal o municipal. Si bien no ha sido posible encontrar información precisa sobre la extensión total de los ejidos municipales a nivel nacional, queda claro que representan áreas significativas del territorio nacional sometido a la administración de los gobiernos locales. Sin embargo, debido a las presiones que afectan al entorno ambiental a nivel nacional, las autoridades locales enfrentan problemas con aquellas demandas de la pobla-

ción asociadas a la necesidad de contar con bienes y servicios ambientales, al avance de la frontera agrícola y a la deforestación, entre otros. Las respuestas que se han dado para enfrentar esta situación oscilan entre la prohibición total del uso de los recursos, un involucramiento municipal en el manejo directo de los mismos, el co-manejo o la privatización (Ferroukhi y Echeverría, 2003).

Por lo tanto, se considera necesario iniciar acciones tendientes a promover la participación de las corporaciones municipales en los procesos de conservación de la diversidad biológica nacional, con el propósito de asegurar un adecuado manejo de los recursos naturales locales y una dotación de los bienes y servicios ambientales que la biodiversidad genera para los habitantes de sus respectivos municipios y, de manera indirecta, contribuir a la consecución de la meta planteada en este indicador para el 2015. De hecho, la Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89) permite que las municipalidades puedan establecer áreas de conservación dentro de su propio territorio. En la categoría de área protegida tipo IV se encuentran las rutas y vías escénicas, las áreas recreativas naturales y los parques regionales municipales.

**Concesión y/o administración forestal comunitaria y empresarial en áreas del Estado o municipales.** En el artículo 4 de la Ley Forestal (Decreto Legislativo 101-96), la concesión forestal es la facultad que el Estado guatemalteco otorga a una persona guatemalteca, individual o jurídica, para que por su cuenta y riesgo realice el aprovechamiento forestal en bosques de propiedad estatal. A la fecha, las áreas de propiedad estatal que pudieran ser otorgadas en concesión, ya han sido adjudicadas. De hecho, en la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya se han otorgado 14 concesiones forestales que cubren una superficie de 532,951 ha, las cuales, a pesar de sus limitaciones, se han convertido en un modelo de conservación y desarrollo en América Latina (Maas y Cabrera, 2008).

Dado lo anterior, se considera necesario, para contribuir a mejorar los procesos de uso, manejo y conservación de los ecosistemas naturales del país, evaluar la pertinencia de implementar esquemas de administración forestal comunitaria y/o empresarial a través del mecanismo de las concesiones en áreas de propiedad municipal, toda vez que las mismas se encuentran consideradas como una opción en los artículos 73 y 74 del Código Municipal Guatemalteco (Decreto Legislativo 12-2002).

**Establecimiento de mecanismos de compensación por servicios ambientales.** Los cambios en la cobertura y usos de la tierra influyen directa o indirectamente en la calidad y cantidad de los bienes y servicios ambientales que son generados por los ecosistemas naturales. Por tanto, una buena parte de los esfuerzos en pro de la conservación de estos ecosistemas está apuntando a desarrollar instrumentos que apoyen la gestión integrada de los mismos. Uno de estos instrumentos lo constituye el esquema de pago por servicios ambientales, el cual está cobrando una fuerte importancia en Centroamérica (Martínez, 2008).

Los bienes y servicios ambientales se definen como los beneficios que se obtienen de la naturaleza para satisfacer las necesidades del hombre, y al mismo tiempo asegurar su desarrollo y el de las especies con quienes coexiste. La necesidad de asegurar la provisión permanente de estos bienes y servicios ambientales requiere de procesos de negociación entre los propietarios de las tierras que los generan y los usuarios de los mismos, para que estos usuarios retribuyan, de alguna manera, con recursos que se inviertan en atender las demandas que la conservación de los ecosistemas naturales imponen, y con ello contribuir a hacer más eficiente y efectivo el manejo de estas tierras.

**Establecimiento de corredores biológicos, especialmente en aquellas áreas que coinciden con zonas de recarga hídrica y con bos-**

**ques ribereños (en las riberas de los ríos y lagos).** En su parte conceptual, los corredores biológicos son considerados como una herramienta para la conservación de la biodiversidad, ya que por medio de ellos se protegen sitios que albergan biodiversidad clave, así como sitios que permiten el movimiento y la dispersión de plantas y animales; con lo cual se garantiza el intercambio genético y la evolución misma. Los beneficios de los corredores incluyen, entre otros, una contribución al mantenimiento de los servicios ambientales y al aumento en la viabilidad de las áreas protegidas al mejorar los niveles de conectividad entre ellas, previniendo, de esa manera, el aislamiento geográfico, biológico y ecológico entre los ecosistemas naturales (TNC, 2007).

Los corredores biológicos en Guatemala están constituidos principalmente por tierras privadas o reservas naturales privadas, pero también se incluyen las tierras nacionales, las tierras comunales, las tierras municipales y las concesiones forestales. El análisis de vacíos y omisiones en el SIGAP (TNC, 2007), señala que en el país se cuenta con una propuesta de alrededor de 90 corredores biológicos para fortalecer la integridad ecológica plena del SIGAP. Estos corredores propuestos suman aproximadamente 7,518 km<sup>2</sup>. Los hallazgos del análisis sugieren la incorporación de 25 corredores biológicos más a los previamente identificados, con un incremento en área superior a las 91 mil hectáreas.

**Incremento de la inversión (pública y privada) para mejorar la efectividad de manejo y conservación de las áreas ya declaradas y de las nuevas áreas a ser declaradas.** Para el 2006, el gasto público ambiental total ascendió a 1,400 millones de quetzales. De este total, las instituciones del Gobierno central ejecutaron un 36%, los gobiernos municipales 43% y los Consejos Departamentales de Desarrollo el 21%. Sin embargo, en el periodo comprendido entre el 2001 y el 2006, las inversiones gubernamentales en este rubro

disminuyeron a un promedio, en términos reales, del 9% anual. En 2006, el gasto público ambiental del Gobierno central en protección ambiental fue de 257 millones de quetzales y en gestión de recursos naturales fue de Q.242 millones. El 64% de los gastos de protección ambiental fueron destinados, en su mayor parte, a la protección de la biodiversidad y los paisajes, lo cual es positivo a primera vista. No obstante, al analizar el valor absoluto de la inversión (Q.171 millones en el año 2006), la cantidad resulta insuficiente para garantizar la efectividad de manejo de poco más del 30% del territorio nacional incluido en el SIGAP, cuya administración debe ser prioridad pública. De los montos asignados a la gestión de recursos forestales en el año 2007, Q.137 millones, equivalentes al 28% del total de gasto público del Gobierno Central, formaban parte de los fondos asignados al Programa de Incentivos Forestales, que promueven el fomento de plantaciones forestales y manejo de bosques naturales como mecanismos para contrarrestar los impactos negativos de la deforestación (URL, IARNA, 2009a).

Buena parte de las deficiencias y debilidades con las que se manejan las áreas protegidas del país tiene su explicación en las precarias condiciones financieras en las que se tienen que administrar. De ahí la necesidad de incrementar significativamente el presupuesto gubernamental que anualmente se asigna al Consejo Nacional de Áreas Protegidas y que éste, a su vez, destine estos recursos a promover mejoras en la efectividad del manejo y conservación de las áreas protegidas ya declaradas y de aquellas en proceso de declaratoria.

#### **4.7 Proporción de especies en peligro de extinción**

A pesar de su tamaño relativamente pequeño (0.07% de la extensión territorial del planeta), Guatemala posee una alta diversidad biológica. La posición biogeográfica, el relieve accidentado y la diversidad de microclimas ha favorecido el

desarrollo de diversas formas de vida. En términos generales, el número de especies descritas y registradas para Guatemala es de aproximadamente 15 mil, de las cuales el 5.6% se considera endémico nacional. Como una herramienta de protección a las especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, la Ley de Áreas Protegidas, en el artículo 24, obliga al CONAP a elaborar anualmente el listado nacional de especies que se encuentran en esta situación, en donde se incluyen las especies que no pueden ser utilizadas y aquellas que pueden ser utilizadas bajo ciertas restricciones y mediante la aprobación de licencias. Las listas de especies amenazadas y en peligro de extinción de flora y fauna incluyen especies pertenecientes a flora maderable comerciable, flora silvestre, hongos, peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, arañas, coleópteros y mariposas. Estos listados fueron publicados por primera vez en 1999 y actualizados posteriormente en el año 2006 (MARN-URL/IARNA-PNUMA, 2010).

En términos conceptuales, se considera que una especie se encuentra en peligro de extinción si está en riesgo de desaparecer de la faz de la tierra, de no mejorarse su situación actual. Si han transcurrido más de cincuenta años sin que se observe a individuos de una especie determinada en ambientes naturales, se dice que la misma se considera una especie extinta, aunque puede ser local, regional, nacional o mundialmente. Aquellas especies que pudieran estar en peligro dentro de poco tiempo, se denominan especies amenazadas.

Con este indicador se pretende evaluar el nivel de efectividad que tienen las medidas destinadas a proteger y conservar las diferentes especies de flora y fauna presentes en el territorio nacional. En todo caso, este indicador se constituye únicamente en una guía para la gestión de la diversidad biológica guatemalteca, toda vez que el grado de conocimiento que en la actualidad se tiene de la diversidad biológica a nivel de especies, no

es suficiente para determinar a ciencia cierta su estado, aunado a que constantemente se está generando nuevo conocimiento.

#### 4.7.1 Evolución del indicador

El indicador ha sido construido con base en la proporción de especies vegetales y animales que

se encuentran en peligro de extinción y el total de especies documentadas para el país. En el cuadro 14 se presentan los cambios que ha sufrido el mismo en función de los listados elaborados por el CONAP.

**Cuadro 14**  
**Cambios en la proporción de especies en peligro de extinción**

Unidad de medida	Al año base (1990)	Último informe (2005)	Año		Meta 2015 (%)
			2001	2006	
% de especies en peligro de extinción	nd	16.74	16.74	18.20	≤ 18.20

nd = no determinado

Fuente: Elaboración propia.

Según el MARN-URL/IARNA-PNUMA (2010), la lista de especies de flora y fauna silvestre amenazadas de extinción oficializada por el CONAP en el año 1999, reporta un total de 1,681 especies, de las cuales el 60% corresponde a plantas y el 40% a animales. Dado a que se carece de información sobre el número total de especies invertebradas presentes a nivel nacional, se decidió contabilizar, para efectos del presente indicador, las proporciones de fauna vertebrada. De esta cuenta, el indicador para el año 1999 se ha estimado con base en las relaciones que se presentan en el cuadro 15. En este cuadro se debe resaltar el hecho de que el denominado Índice CONAP hace referencia

a la siguiente nomenclatura: 1 = especies que se encuentran en peligro de extinción, 2= Especies que presentan una distribución restringida a un solo hábitat (endémicas), 3= especies que, si bien no se encuentran en peligro de extinción, podrían llegar a estarlo si no se regula su aprovechamiento.

Posteriormente, en 2006 el CONAP emitió el listado de especies de flora y fauna amenazadas de extinción, con base en los aportes brindados por grupos de expertos en los diferentes grupos taxonómicos que conforman la biodiversidad guatemalteca. Los hallazgos del análisis realizado a este listado se presentan en el cuadro 16.

**Cuadro 15**  
**Síntesis de los listados de especies de flora y fauna**  
**silvestre amenazadas de extinción del año 1999**

Taxa	Índice CONAP			Sin categorizar	Total de especies amenazadas	Total de especies reportadas	% de especies amenazadas
	1	2	3				
Flora no maderable	32	469	351	-	852	-	-
Flora maderable	8	98	45	2	153	-	-
<b>Total flora</b>	<b>40</b>	<b>567</b>	<b>396</b>	<b>2</b>	<b>1,005</b>	<b>7,754</b>	<b>12.96</b>
Aves	6	35	73	50	164	722	29.63
Reptiles	8	34	114	-	156	245	63.67
Mamíferos	1	88	20	2	111	244	46.3
Anfibios	13	30	50	-	93	142	65.5
Peces de agua dulce	1	4	9	-	14	112	12.5
<b>Total vertebrados continentales</b>	<b>29</b>	<b>191</b>	<b>266</b>	<b>52</b>	<b>538</b>	<b>1,465</b>	<b>36.72</b>
Mariposas	3	85	40	-	128	-	-
Moluscos	-	2	3	-	5	-	-
Escarabajos	-	1	2	-	3	-	-
Crustáceos	-	1	1	-	2	-	-
<b>Total invertebrados</b>	<b>3</b>	<b>89</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>138</b>	-	-
<b>Total flora y vertebrados</b>	<b>69</b>	<b>758</b>	<b>662</b>	<b>54</b>	<b>1,543</b>	<b>9,219</b>	<b>16.74</b>
<b>Total general</b>	<b>72</b>	<b>847</b>	<b>708</b>	<b>54</b>	<b>1,681</b>	-	-

Fuente: Elaboración propia, con base en MARN-URL/IARNA-PNUMA, 2010.

**Cuadro 16**  
**Síntesis de los listados de especies de flora y fauna silvestre**  
**amenazadas de extinción del año 2006**

Taxa	Índice de amenaza			Sin categorizar	Total de especies amenazadas	Total de especies reportadas	% amenazado
	1	2	3				
Flora no maderable	33	471	349	1	854	-	-
Flora maderable	41	137	67	7	252	-	-
<b>Total flora superior</b>	<b>74</b>	<b>608</b>	<b>416</b>	<b>8</b>	<b>1,106</b>	<b>7,754</b>	<b>12.96</b>
Aves	5	30	129	50	214	722	29.63
Reptiles	8	34	113	-	155	245	63.67
Mamíferos	-	73	20	2	95	244	46.3
Anfibios	13	31	49	-	93	142	65.5
Peces de agua dulce	1	4	10	-	15	112	12.5
<b>Total vertebrados continentales</b>	<b>27</b>	<b>172</b>	<b>321</b>	<b>52</b>	<b>572</b>	<b>1,465</b>	<b>36.72</b>
Hongos	-	15	7	-	22	-	-
Mariposas	11	83	38	-	132	-	-
Escarabajos	-	1	2	-	3	-	-
Arácnidos	-	-	1	-	1	-	-
Tiburones	2	-	-	-	2	-	-
Peces de agua salada	1	-	-	-	1	-	-
Mejillones de agua dulce	-	-	-	11	11	-	-
Corales y anémonas marinas	-	-	-	6	6	-	-
Conchas	-	2	-	-	2	-	-
Jaibas	-	-	2	-	2	-	-
Mejillones	-	-	-	1	1	-	-
<b>Total otros taxa</b>	<b>14</b>	<b>101</b>	<b>50</b>	<b>17</b>	<b>165</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total flora superior y vertebrados continentales</b>	<b>101</b>	<b>780</b>	<b>737</b>	<b>60</b>	<b>1,678</b>	<b>9,219</b>	<b>18.20</b>
<b>Total general</b>	<b>115</b>	<b>881</b>	<b>787</b>	<b>77</b>	<b>1,843</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en MARN-URL/IARNA-PNUMA, 2010.

#### **4.7.2 Meta esperada y fundamentos**

Se propone que para el año 2015, el porcentaje de especies en peligro de extinción se mantenga o sea menor que la proporción de las especies silvestres de la flora y la fauna guatemalteca que

actualmente se consideran amenazadas o en peligro de extinción.

La propuesta de la meta planteada se fundamenta en los siguientes criterios:

- Los mecanismos regulatorios, de carácter legal y administrativo, operan con eficiencia,

reduciendo las actividades de comercio ilegal de especies de flora y fauna en peligro de extinción.

- Se incrementan los niveles de compromiso ético, científico, social y cultural asociados a la gestión de la biodiversidad, especialmente de especies en peligro de extinción, favoreciendo la conservación y restauración de condiciones biofísicas que permiten la sobrevivencia, crecimiento y reproducción de estas especies.

#### **4.7.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta**

Aunque la brecha estimada para cumplir con las metas planteadas para este indicador es cero, se considera que deben implementarse acciones para que la proporción de especies en peligro de extinción no siga aumentando.

##### **Promover la implementación de las actividades que han sido descritas en el inciso 4.6.3.**

Entre estas acciones destacan la desaceleración de la deforestación, así como la protección efectiva de las áreas protegidas. Estas acciones son probablemente las más importantes para mantener invariable la proporción de especies en peligro de extinción, ya que de todas las amenazas que se ciernen sobre la biodiversidad, la degradación, la destrucción y la fragmentación de los ecosistemas naturales son la principal causa de su incremento, por lo tanto es necesario apuntalar los mecanismos que pretenden abordar el tema de la deforestación evitada. Si se desea proporcionar una adecuada atención a la protección efectiva de las áreas protegidas, va a ser fundamental el fortalecimiento de las acciones de control y vigilancia en los espacios naturales protegidos, ya que la sobreexplotación de especies tanto animales como vegetales, contribuye

a incrementar los porcentajes de las especies de vida silvestre consideradas en esta categoría.

Debido a que una buena parte de los procesos de sobreexplotación de especies silvestres está asociada a procesos de comercio ilícito de especies amenazadas y en peligro de extinción, se requiere replantear los mecanismos actuales de control del comercio ilegal de especies amenazadas.

##### **Implementación de corredores biológicos.**

Si se acepta que la destrucción, degradación y fragmentación de los ecosistemas naturales es la amenaza que determina en buena medida la cantidad y características de las especies que se encuentran en peligro de extinción, es necesario crear mecanismos innovadores que contribuyan a brindar un adecuado abordaje de esta problemática. A la fecha, los corredores biológicos se han convertido en la opción más viable desde perspectivas económicas, sociales, ambientales e institucionales, para promover procesos de conectividad y restauración entre ecosistemas naturales a favor de su integridad ecológica. El concepto de corredor biológico o ecológico implica una conectividad entre zonas protegidas y áreas con una biodiversidad importante, con el fin de contrarrestar los procesos de fragmentación de los hábitat.

##### **Establecimiento de calendarios cinegéticos.**

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 3 del Decreto Legislativo 36-04, Ley General de Caza, un calendario cinegético es un documento que contiene las especies de fauna autorizadas para cazar, las cantidades autorizadas, los sexos permitidos y la fechas (meses, días) en las cuales la cacería es adecuada. En estos períodos, la actividad de caza no es incompatible con la supervivencia de las especies. El establecimiento y aplicación de calendarios cinegéticos puede contribuir a reducir el número de especies en peligro de extinción, pues con ello se evitaría que los ciclos de reproducción de las especies se vean interferidos.

**Impulso de acciones de domesticación, cultivo y crianza de especies amenazadas y en peligro de extinción.** Se considera que la domesticación, el cultivo y la crianza de especies amenazadas y en peligro de extinción pueden contribuir a reducir la presión de extracción de las mismas y, por lo tanto, a reducir el número de especies que se encuentran en esas situaciones. De manera implícita, se encuentra la necesidad de implementar programas de investigación científica que contribuyan a generar información técnica para que estas acciones tengan mayores posibilidades de éxito o, en caso contrario, que evidencien que son irrelevantes para atender este tema.

#### **4.7.4 Hallazgos recientes**

Los resultados de las investigaciones realizadas en torno a la diversidad florística del país (Véliz, 2008), aunados a los hallazgos de los diversos análisis desarrollados acerca de la fauna de vertebrados (Cano, 2006), modifican significativamente las estadísticas nacionales en cuanto a la cantidad de especies animales y vegetales presentes y, por lo tanto, la proporción de especies en peligro de extinción.

El reciente inventario de la flora nacional señala la existencia de 10,371 especies, distribuidas en 2,478 géneros y 321 familias. Con base en lo anterior, la proporción de especies vegetales amenazadas disminuye significativamente, y se coloca en un 10.66%. En el caso de la fauna, sobre todo en el grupo de los vertebrados, que a la fecha son los que se encuentran mejor cuantificados, se reporta la presencia en el país de 193 mamíferos, 724 aves, 243 reptiles, 143 anfibios y 241 peces de agua dulce. Derivado de ello, se estima que el 37.05% de la fauna vertebrada del país se encuentra en peligro de extinción.

Al tomar como referencia la información del cuadro 16 y procesarla con base en estos hallazgos,

se establece que la proporción de especies amenazadas de extinción en el país es de 14.08%. Una disminución de más de cuatro puntos con respecto a la meta al año 2015.

#### **4.8 Indicador opcional 1: Uso de energía (en kilogramos equivalentes de petróleo) por 1 dólar del producto interno bruto (PPA)**

Todas las actividades humanas requieren de energía para llevarse a cabo, de donde se desprende que la energía es esencial para el desarrollo social y económico de los países y que los procesos utilizados en su producción, así como en su consumo, generan impactos ambientales, siendo la contaminación del aire y las emisiones de gases de efecto invernadero, dos de los subproductos más significativos de este proceso (URL, IARNA, 2009a). El uso de la energía (en kilogramos equivalentes al petróleo) por dólar del Producto Interno Bruto (PIB), establece una relación entre el consumo de energía y el desarrollo económico; y representa el uso que se hace de la energía en el país, medido en unidades equivalentes al petróleo, para generar 1 dólar estadounidense del Producto Interno Bruto nacional, convertido a partir de la moneda nacional, utilizando como factor de conversión el principio de la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA).

La PPA es un método para medir el poder adquisitivo relativo a las monedas de diferentes países respecto de los mismos tipos de bienes y servicios. Como los bienes y servicios pueden costar más en un país que en otro, la PPA permite efectuar comparaciones más exactas de los niveles de vida en los distintos países. En los cálculos de la PPA se utilizan comparaciones de precios de productos similares, pero como no existe un producto exactamente equivalente en todos los

países y en todo momento, los cálculos no siempre son significativos.<sup>3</sup>

Este indicador provee una base para proyectar el consumo energético y el impacto ambiental ligado al crecimiento económico. Utilizar eficientemente la energía y desacoplar el desarrollo económico del consumo energético, particularmente el que se encuentra asociado al consumo de combustibles fósiles, es un reto estratégico que las sociedades deben asumir si desean transitar hacia el desarrollo sostenible (URL, IARNA, 2009a).

#### 4.8.1 Evolución del indicador

En el cuadro 17 se detalla el comportamiento del consumo energético en términos de kilogramos equivalentes de petróleo en el período 2001-2006. Del análisis del cuadro se infiere que las tendencias de crecimiento en el uso de la energía a nivel nacional empiezan a decrecer a partir del 2004, lo cual, en términos económicos, puede significar dos cosas: los sistemas de producción se están haciendo más eficientes en cuanto al uso de la energía o la economía nacional está experimentando un proceso de *terciarización*. Las señales indican que es más probable que esté ocurriendo el segundo supuesto.

**Cuadro 17**  
**Variaciones anuales del uso de la energía, periodo 2001-2006**

Unidad de medida	Año base (1990) kg	Último informe (2005) kg	Año						Meta (2015) kg
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	
kg equivalentes de petróleo	0.1555	0.2287	0.2296	0.2399	0.2464	0.2342	0.2287	0.2181	0.2328

**Fuente:** Elaboración propia.

En el cuadro 18 se detalla la manera en la que el valor del indicador ha sido estimado. Para ello, se han relacionado los datos generados en la cuenta ambiental de energía asociados al consumo energético nacional y los valores

del producto interno bruto a precios constantes del año 2001 y en función de la paridad del poder adquisitivo, para poder estandarizarlos a valores que puedan ser comparados con otras sociedades.

<sup>3</sup> <http://www.worldbank.org/depweb/spanish/modules/glossary.html>, consultado el 23 de febrero del 2010.

**Cuadro 18**  
**Síntesis de la estimación del indicador: uso de energía en**  
**kilogramos equivalentes de petróleo (kep)**

Rubro	Año					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Consumo energético (millones kep)	9,695.25	10,557.19	11,145.28	11,119.69	11,317.66	11,558.88
PIB a precios constantes del 2001 (millones de Q)	146,977.85	152,660.93	166,619.50	179,530.14	196,648.62	218,719.09
Tipo de cambio Q a US\$ (en función de la Paridad del Poder Adquisitivo)	3.48	3.69	3.85	4.01	4.20	4.33
PIB en función del PPA (millones de US\$)	42,235.01	41,371.52	43,277.79	44,770.61	46,821.10	50,512.49
Uso de energía (kep/ PIB PPA)	0.2296	0.2552	0.2575	0.2484	0.2417	0.2288

Fuente: Elaboración propia, con base en URL, IARNA, 2009a.

#### 4.8.2 Meta esperada y fundamentos

Como se ha señalado anteriormente, y según se observa en la figura 8, en los últimos años ha habido una tendencia hacia la baja de este indicador, lo que implica una mejora en el desempeño del país en materia de eficiencia energética. Derivado de los acuerdos alcanzados con los delegados de las distintas instituciones que han participado en el ejercicio de identificación de indicadores y definición de metas, se propone que para el año 2015 se establezca una meta estimada en función del valor promedio del indicador en el periodo 2001-2006, es decir, 0.2328 kilogramos equivalentes petróleo por cada US\$ 1 PPA del Producto Interno Bruto.

Los criterios utilizados para definir la meta fueron los siguientes:

- La población crecerá, por tanto, la demanda de energía se incrementa.

- No hay modificaciones sustanciales en la composición de fuentes de energía en la matriz energética, por lo que el comportamiento sigue estando en función de los precios del petróleo
- Quiroga (2007), estima un comportamiento constante (hacia el decremento) para América Latina y el Caribe.

**Figura 8. Kilogramos equivalentes de petróleo para generar un dólar estadounidense PPA del PIB**



Fuente: Elaboración propia.

### 4.8.3 Acciones complementarias para alcanzar la meta

Para el cumplimiento de los compromisos que como país se han adquirido, el Estado de Guatemala debe promover, entre otras acciones, las siguientes:

**Velar por la plena implementación de la Política Energética Nacional.** Se reconoce que el sector energético ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo económico de la sociedad guatemalteca, ya que los saltos tecnológicos y avances en las capacidades productivas se han dado gracias a la evolución de la producción energética. Es por ello que se puede establecer que la energía sigue siendo una variable decisiva para la generación de crecimiento. La Política Energética del Ministerio de Energía y Minas apunta a que Guatemala cuente con un sistema energético sostenible y competitivo que se armonice con los objetivos ambientales, para apuntalar el crecimiento económico y el desarrollo social que el país requiere (MEM, 2007).

La Política Energética tiene como propósito contribuir al desarrollo energético sustentable en el país, asegurando un abastecimiento oportuno, continuo y de calidad, a precios competitivos. Los objetivos específicos de esta política se enfocan en: i) aumentar la oferta energética del país a precios competitivos; ii) diversificar la matriz energética del país, priorizando las energías renovables; iii) promover la competencia e inversiones; iv) promover el desarrollo sostenible y sustentable a partir de los recursos renovables y no renovables del país; v) incrementar la eficiencia energética y, vi) impulsar la integración energética (MEM, 2007).

De las diferentes acciones que se describen a lo largo de dicha política para alcanzar una mayor eficiencia en el uso de la energía, las accio-

nes que se listan a continuación se consideran fundamentales:

- Establecimiento de un plan de transición hacia el uso de fuentes de energía limpia y renovable.
- Aplicación de programas dirigidos a promover el ahorro de energía.
- Fomento del uso de equipos más eficientes en el consumo de energía eléctrica.
- Diseño y gestión de programas de investigación asociados a la generación energética.
- Promoción del uso de energías renovables a nivel comunitario.
- Modernización del sistema de transporte masivo de personas y mejoramiento de la seguridad en el transporte público.
- Impulso al uso de estufas ahorradoras de leña.

### 4.9 Indicador opcional 2: Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos

La mayor cantidad de energía que los guatemaltecos obtienen directamente de la naturaleza proviene de la biomasa, a través de procesos de combustión de leña para uso doméstico; y de ciertos desperdicios de la agroindustria, como el bagazo de caña de azúcar, para uso industrial. La biomasa es de suma importancia en Guatemala, ya que se utiliza en el 83% de todas las fuentes primarias de energía. Además, la leña es realmente el motor de la actividad doméstica guatemalteca, pues la misma representa más del 90% del consumo energético nacional derivado de biomasa, es decir, aproximadamente 225 mil terajoules (URL, IARNA, 2009a).

Los hogares guatemaltecos son, en su conjunto, los mayores demandantes de energía en el país. De hecho, nueve de cada 10 guatemaltecos que viven en el área rural (6.4 millones de personas) dependen del consumo de leña; mientras que en las áreas urbanas, la mitad de sus pobladores (3.1 millones de personas) utilizan la dendroenergía. Lo anterior implica que más de tres cuartas partes de la población utiliza combustibles sólidos, especialmente leña (URL, IARNA, 2009a).

Desde una perspectiva individual, cada extracción es vista como una actividad poco destructiva; sin embargo, los índices de crecimiento demográfico a nivel nacional, hacen que estas intervenciones sean cada vez más numerosas y que entonces, al tomarlas en cuenta en su totalidad, las mismas sean consideradas como un elemento que ejerce fuerte presión sobre los recursos forestales del país, especialmente aquellos que se encuentran en la periferia de zonas densamente pobladas. Las estimaciones realizadas al año 2006 señalan

que en Guatemala se consumieron alrededor de 20.6 millones de m<sup>3</sup> de leña, lo cual tiene implicaciones negativas para los bosques, ya que, al menos un 42% (8.6 millones de m<sup>3</sup>) de este total se obtiene de manera extractiva, es decir, que puede ocurrir al margen del control de las autoridades correspondientes (URL, IARNA, 2009a).

#### 4.9.1 Evolución del indicador

Si bien no se cuenta con una cifra exacta sobre el consumo de biomasa (especialmente leña) a nivel nacional, los datos provenientes de la Encuesta Nacional de Consumo y Vivienda (INE, 2006) señalan que del 2002 al 2006, el tamaño de la población que utiliza combustibles sólidos se ha incrementado en términos absolutos, pasando de 1.26 millones de consumidores en el 2002 a 1.75 millones en el 2006. En el cuadro 19 se sintetiza la evolución del indicador en el periodo 2001-2006.

**Cuadro 19**  
**Variaciones anuales en la utilización de combustibles sólidos**

Unidad de medida	% al año base (1990)	% último informe (2005)	Año						Meta (2015) (%)
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	
% de la población que consume leña	79.00	62.00	73.30	72.95	73.85	74.76	75.66	76.57	80.02

Fuente: URL, IARNA, 2008.

Las diferencias que se observan entre el dato que se reporta en la columna denominada % último informe y el dato que corresponde a la evaluación del año 2005, estimado con base en los hallazgos de la Cuenta Integrada de Energía y Emisiones del Sistema de Cuentas Ambientales Económicas e Integradas (URL, IARNA, 2008), se explican en función de las variaciones metodológicas utilizadas en la estimación del indicador.

#### 4.9.2 Meta esperada y fundamentos

De acuerdo con las proyecciones realizadas sobre el nivel de consumo de combustibles sólidos que se espera para el periodo 2008-2015 (cuadro 20 y figura 9), el porcentaje de la población que utilizará biomasa (especialmente leña) como fuente primaria de energía doméstica para la cocción de alimentos y calefacción, seguirá in-

crementando en el futuro cercano. De mantenerse las tendencias actuales se infiere que, para el año 2015, casi un 83% de la población guatemalteca demandará biomasa como la principal fuente energética.

El acuerdo alcanzado entre los representantes de las entidades que conforman el grupo de apoyo al proceso de evaluación de los ODM7 gira en torno a las expectativas de que para el 2015 este indicador no sobrepase el promedio de las proyecciones de consumo elaboradas para el periodo 2007-2015, es decir, mantenerse por debajo del 80.02%. La consecución de esta meta demanda la implementación de significativos esfuerzos en materia de diversificación y/o sustitución del origen de la fuente energética utilizada a nivel doméstico, especialmente en los procesos de cocción de alimentos y calefacción.

**Cuadro 20**  
**Proyección de los porcentajes de la población que utilizará leña como fuente energética en Guatemala en el período 2007-2015**

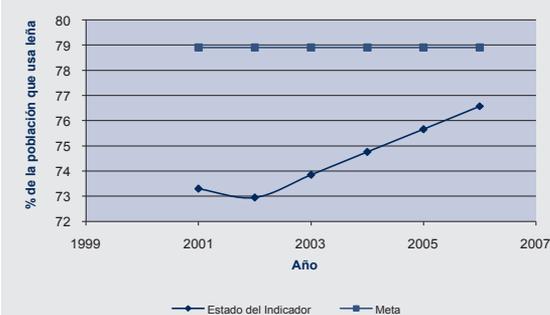
Año	Población (%)
2007	77.24
2008	77.92
2009	78.61
2010	79.30
2011	80.00
2012	80.70
2013	81.41
2014	82.13
2015	82.85
<b>Promedio</b>	<b>80.02</b>

Fuente: Elaboración propia.

Esta meta se fundamenta en las siguientes consideraciones:

- De mantenerse la tendencia creciente de la tasa de crecimiento poblacional, se conservaría la demanda potencial de biomasa (leña).
- Persisten las razones motivadoras de uso de leña, especialmente la pobreza y la pobreza extrema.
- El comportamiento de los precios del petróleo incentiva el uso de leña; sin embargo, la conciencia y la diversificación de fuentes alternativas, especialmente las renovables (agua, eólica, geotérmica), orientan la reducción en el uso de biomasa en los hogares.

**Figura 9. Tendencias en el consumo de leña en Guatemala**



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.9.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta

Dada la fuerte correlación que existe entre este indicador y el indicador de uso de energía, las acciones a implementar para alcanzar la meta en torno a la proporción de la población guatemalteca que utiliza combustibles sólidos son exactamente las mismas que han sido detalladas en el apartado 4.8.3.

#### 4.10 Proporción de la población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable

El desarrollo de la civilización humana ha estado fuertemente supeditado al acceso de agua limpia, dado a que una de las funciones más importantes de este recurso es satisfacer la necesidad humana de beber y tener higiene. En Guatemala, el consumo de agua en los hogares alcanza un volumen anual de 393 millones de m<sup>3</sup>. Para el año 2000, el 90% de los hogares urbanos tenía acceso a una red de agua dentro de la vivienda o al menos dentro del terreno que ocupa la vivienda. En el caso de los hogares rurales, más del 30% (498,191 hogares) debía acarrear agua desde un chorro público o privado, pozo, río, lago o manantial. Las estimaciones realizadas indican que el costo de acarreo del agua es de Q.85.39 mensuales (URL, IARNA, 2009a).

Este indicador está orientado a medir la proporción de la población con acceso sostenible a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua y, para fines del análisis, se considera a la población que utiliza algunos de los siguientes tipos de abaste-

cimiento de agua potable: agua corriente, fuente pública, pozo perforado o bomba, pozo protegido, fuente protegida o agua de lluvia. En las fuentes mejoradas de abastecimiento de agua no se incluye el agua suministrada por vendedores, el agua embotellada, los camiones cisterna ni los pozos y fuentes sin protección. Este indicador se encuentra ligado de manera directa a la actividad humana, ya que atañe directamente al sujeto del desarrollo sostenible: el ser humano.

##### 4.10.1 Evolución del indicador

Como se observa en el cuadro 21, este indicador ha tenido una evolución positiva desde que el mismo ha empezado a ser monitoreado. Para el año 1990, se reportaba que un 63% de población contaba con acceso a fuentes de agua segura para el consumo, y para el 2002 el porcentaje de la población nacional que disfrutaba de estos beneficios se había incrementado en 12 puntos. En el 2006, este porcentaje incrementó en 23 puntos con respecto al año base, ya que se estimaba que el 86.06% de la población contaba con acceso a fuentes mejoradas para el abastecimiento de agua potable.

**Cuadro 21**  
**Población guatemalteca con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable**

Unidad de medida	% al año base (1990)	% último informe (2005)	Año						Meta (2015) (%)
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	
% de la población con acceso a fuentes mejoradas de agua potable	63.00	75.00	nd	75.00	nd	nd	nd	86.06	90.00

nd = no determinado  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.10.2 Meta esperada y fundamentos

Con base en las proyecciones generadas a partir de la evolución que ha mostrado el indicador, se elaboró la figura 10, que sirvió como base para establecer que la meta a alcanzar para el año 2015 en lo concerniente al porcentaje de la población guatemalteca que tendrá acceso a fuentes mejoradas para el abastecimiento de agua potable, será de un 90%.

Dado el ritmo con el que se ha venido avanzando en este tema, el equipo técnico responsable de elaborar y validar este informe asume que esta es una meta factible de superar antes de lo previsto. De hecho, si se mantiene el ritmo de crecimiento mostrado en el último período de medición registrado (2002-2006), para el año 2015 se podría tener una cobertura nacional total.

En términos relativos, este indicador muestra distintos grados de avance cuando se le diferencia en función del contexto urbano-rural. De acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida del año 2006 (INE, 2007), el 95% de la población urbana tenía acceso a agua segura para el consumo, mientras que en las áreas rurales los niveles de cobertura alcanzan un 82%. La meta para el año 2015 se ha definido bajo las siguientes consideraciones:

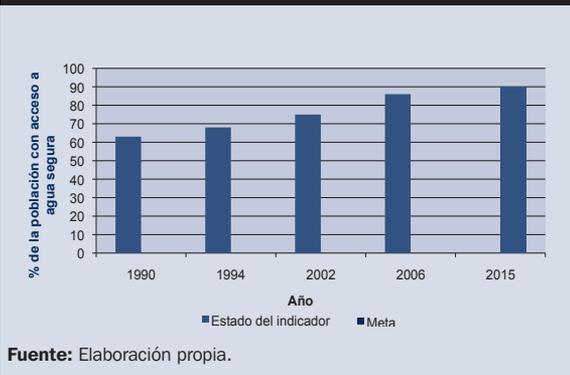
- Los impactos políticos de la demanda de inversiones públicas en este rubro permitirán un incremento anual sostenido en lo concerniente a los porcentajes de la población que accede al recurso agua.
- La programación de las inversiones públicas en este rubro tiene connotaciones nacionales, lo que a su vez, genera un incremento en los niveles de atención que se brinda a la temática y los impactos en beneficio de la población, especialmente aquella asentada en áreas rurales.

#### 4.10.3 Acciones complementarias para alcanzar la meta

Para que el 90% de la población guatemalteca pueda contar con un mejor acceso a fuentes de abastecimiento de agua potable, es necesario implementar acciones destinadas a:

**Desarrollar proyectos de abastecimiento de agua.** La construcción de nuevos proyectos es, sin lugar a dudas, la acción que, de manera concreta, va a facilitar el alcance de la meta planteada para el 2015. Dado a que existen comunidades a las cuales no va a ser posible abastecer mediante el uso de fuentes superficiales de agua, se hace necesario considerar la posibilidad de utilizar aguas subterráneas como fuentes de agua.

**Figura 10. Población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable**



Sin embargo, debido a que los estudios sobre aguas subterráneas en el país son escasos (IIA e URL, IARNA, 2004), se considera necesario realizar un estudio sobre los acuíferos a nivel nacional, para profundizar en las posibilidades de que las metas de este indicador, puedan ser alcanzadas.

**Proveer mantenimiento de las redes de abastecimiento existentes para asegurar un abastecimiento permanente.** Dado que invertir en la construcción de sistemas de dotación de agua potable para las comunidades no asegura que este abastecimiento sea permanente y constante a lo largo del tiempo, es necesario considerar que, una vez implementados los sistemas de dotación de agua, se hace obligatorio realizar esquemas de mantenimiento para asegurar la sostenibilidad en el logro de la meta, y no sólo de los sistemas que están por construirse, sino también de todos aquellos sistemas que ya se encuentran en operación. Este mantenimiento debe gestionarse tanto desde un punto de vista preventivo como correctivo.

Al considerar que las inversiones requeridas para el mantenimiento de los sistemas dependen del involucramiento de los beneficiarios del servicio, se abre el espacio para, que bajo la necesidad de proveer este mantenimiento, se promuevan mecanismos de gestión local para atender este tema desde la perspectiva del principal usuario del sistema. Por ello, se recomienda realizar investigaciones tendientes a identificar mecanismos locales para el financiamiento, operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento, en los que la población beneficiada tenga una participación más directa, asumiendo responsabilidades en algunas de las actividades que la operación de estos sistemas genera.

Para ello, es necesario impulsar procesos orientados a crear y fortalecer una cultura de pago por

parte de los beneficiarios por el servicio de abastecimiento de agua, dado que la tarifa que los usuarios pagan por el servicio de agua domiciliar, en general, no es suficiente para cubrir los costos de operación del sistema. A lo largo del país, son recurrentes los conflictos municipales generados a partir de la resistencia de los vecinos a aceptar un incremento en el valor del servicio de abastecimiento de agua. Una campaña nacional de sensibilización en torno a este tema puede contribuir a minimizar la resistencia y a generar una conciencia ciudadana sobre el valor del recurso y de la importancia que tiene el mismo en el desarrollo comunitario, departamental y nacional.

**Asegurar un adecuado abastecimiento de agua mediante el manejo integrado de las cuencas hidrográficas.** El concepto de cuenca hidrográfica puede concebirse bajo el criterio hidrológico, en donde se le considera como un área que vierte agua hacia un mismo punto de desagüe durante el periodo en que transcurre la precipitación y en el tiempo post-precipitación. Desde un punto de vista hidrogeográfico, la cuenca es el espacio que ocupa un curso de agua superficial y sus afluentes. La primera definición destaca la escorrentía superficial y sub-superficial en la delimitación de cuencas, mientras que la segunda hace hincapié en la territorialidad que asume la escorrentía superficial y sub-superficial.

Derivado de lo anterior, el manejo integrado de las cuencas hidrográficas está asociado a los procesos mediante los cuales se coordinan actividades de conservación, manejo y uso del agua, suelos y recursos relacionados, entre diferentes sectores, con el objetivo de maximizar los beneficios sociales y económicos provenientes de los recursos acuíferos de una forma equitativa, al mismo tiempo que se preservan y restauran ecosistemas de agua dulce donde sea necesario.

## 4.11 Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados

La falta de acceso a condiciones mínimas de saneamiento y de un medio adecuado para la deposición y eliminación de excretas pone en riesgo la salud humana, particularmente, la de la población más vulnerable. La evolución de las necesidades básicas insatisfechas (INE, 2006), especialmente en lo referente a los servicios sanitarios, muestra que existe una estrecha relación entre estas carencias y la mortalidad infantil. De hecho, se sugiere que la falta de infraestructura de drenaje incide en mayor grado en los casos de diarrea infantil (URL, IARNA, 2009a).

Este indicador está orientado a medir el grado de cobertura del acceso a servicios de saneamiento mejorados a nivel nacional. Por saneamiento mejorado debe asumirse la tecnología y sistemas que permiten separar y eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales del contacto con personas o animales, y contribuyen a generar un ambiente limpio y sano, tanto en la vivienda como en las proximidades de los usuarios. El acceso al saneamiento comprende la seguridad y

privacidad en el uso de estos servicios. La cobertura hace referencia al porcentaje de personas que utilizan mejores servicios de saneamiento, a saber: conexión a alcantarillas públicas, conexión a sistemas sépticos, letrinas de sifón, letrina de pozo y letrina de pozo con ventilación mejorada; siempre y cuando las mismas sean eficaces y que las instalaciones estén correctamente construidas y bien mantenidas.

### 4.11.1 Evolución del indicador

Como se observa en el cuadro 22, este indicador evoluciona de manera positiva, ya que el porcentaje de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados ha venido incrementando de manera paulatina y sostenible desde el año 1990, cuando existía una cobertura de 32%. Para el año 2006, el porcentaje se había incrementado en 23 puntos. Al igual que el indicador anterior, éste presenta diferentes niveles de alcance dependiendo del ámbito de aplicación. Según la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (INE, 2007), el 83% de la población urbana tenía acceso a servicios de saneamiento mejorados, mientras que para la población rural, la cobertura alcanza únicamente al 22%.

**Cuadro 22**  
**Población guatemalteca con acceso a servicios de saneamiento mejorados**

Unidad de medida	% al año base (1990)	% último informe (2005)	Año						Meta (2015) (%)
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	
% de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados	32.00	55.00	nd	47.00	Nd	nd	nd	55.00	66.00

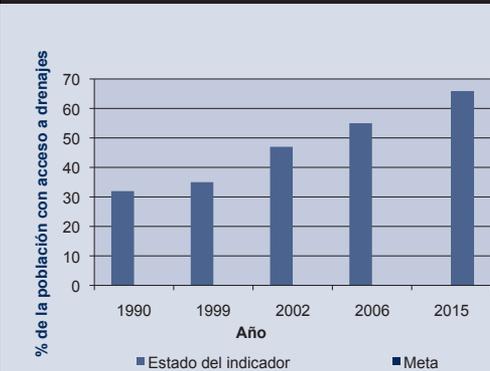
nd = no determinado

Fuente: Elaboración propia.

### 4.11.2 Meta esperada y fundamentos

Con base en las proyecciones generadas a partir de la evolución que ha mostrado el indicador (figura 11) se estableció que la meta para el año 2015 en lo relacionado a la proporción de la población guatemalteca que tendrá acceso a servicios de saneamiento mejorados será de un 66%. Esta meta parece factible de lograr tomando en cuenta las tendencias mostradas por este indicador. De mantenerse el ritmo de crecimiento mostrado en el último período de medición registrado (2002-2006), se estima que para el año 2013 se podría lograr el cumplimiento de esta meta.

**Figura 11. Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados**



Fuente: Elaboración propia.

Para esta meta, se tienen como fundamentos las siguientes consideraciones:

- En el periodo comprendido entre 1990 y 1999, el crecimiento anual en este rubro ha sido del 1.44%; sin embargo, en el siguiente periodo (2002-2006) este crecimiento anual se ha incrementado alcanzando el 1.75% anual.

- Se mantiene el nivel de crecimiento anual en la tasa de cobertura (1.75% anual), dado el peso político que ejercen las demandas de la población por acceder a este tipo de beneficio.
- La programación en inversión es de escala nacional, por lo que la cobertura se incrementa a los niveles esperados.

### 4.11.3 Acciones complementarias para alcanzar la meta

Si bien existe una percepción extendida acerca de una generalizada contaminación de los diferentes cuerpos de agua del país, la información cuantitativa disponible en el tema es más bien escasa, limitada y difusa. Una primera consideración en cuanto a la calidad de los bienes hídricos gira en torno al tema de la calidad del agua para el consumo humano, mientras que la segunda tiene que ver con el tratamiento de las aguas residuales domésticas (URL, IARNA, 2009a). Para el cumplimiento de los compromisos nacionales, el Estado de Guatemala deberá atender las siguientes acciones:

**Desarrollar proyectos de saneamiento.** Al igual que en el indicador anterior, las inversiones que se realicen en la construcción de nuevos proyectos es, sin lugar a dudas, la acción que, de manera concreta, va a facilitar el alcance de la meta planteada para el 2015. Se toma en consideración que uno de los principales problemas del recurso hídrico nacional lo constituyen los altos índices de contaminación que se reportan para las aguas superficiales y subterráneas (URL, IARNA, 2009a).

En todo caso, se considera que no basta con proveer sistemas de alcantarillado para la movilización de las aguas servidas, si éstos no se complementan con plantas de tratamiento. Se-

gún información a la que se ha tenido acceso, actualmente existen 40 plantas de tratamiento a nivel municipal en el país, de las cuales, la mitad brinda algún tipo de tratamiento a las aguas servidas. Esta cifra debe asociarse a que 20 de las 333 –el 6%– de las municipalidades del país, brindan un tratamiento adecuado a las aguas negras, antes de que éstas sean descargadas en los cuerpos superficiales de agua en donde se depositan.

Lo dramático de las cifras en torno al saneamiento de las aguas servidas en Guatemala, obligan a realizar estudios que permitan identificar nuevas alternativas para la disposición final de dichas aguas, especialmente para las comunidades rurales, en donde la dispersión de las viviendas hace inviable la construcción de sistemas convencionales de alcantarillado.

**Proveer mantenimiento a las redes de saneamiento para asegurar una permanente operación de las mismas.** El mantenimiento de las redes de saneamiento actuales es de vital importancia para que el servicio que prestan sea permanente y constante a lo largo del tiempo. En la medida en la que se brinda un adecuado mantenimiento a estos sistemas, se garantiza un incremento en la vida útil de los mismos. Al igual que en el análisis del indicador anterior, las inversiones requeridas para el mantenimiento de los sistemas dependen del involucramiento de los beneficiarios del servicio. Por ello, es necesario promover mecanismos de gestión local para atender este tema desde la perspectiva del principal usuario del sistema.

**Implementación de un programa nacional de sensibilización sobre el uso de los sistemas de saneamiento.** Es necesario que los usuarios de los sistemas de saneamiento no descarguen en ellos materiales, substancias u objetos que obstaculicen o dañen el funcionamiento de los mismos, lo que obligue a incrementar las acti-

vidades de mantenimiento. Dado lo anterior, se considera que, para asegurar la sostenibilidad de los impactos de este indicador en el desarrollo de la sociedad guatemalteca, es necesario impulsar una campaña de educación y sensibilización social, en torno al uso correcto de los sistemas de saneamiento.

#### **4.12 Proporción de la población urbana que vive en tugurios**

En Guatemala, a los tugurios se les denomina asentamientos precarios urbanos, y se les caracteriza por ser conglomerados humanos ubicados en áreas periurbanas que presentan severas deficiencias en las condiciones de las viviendas. Asimismo, los terrenos que ocupan generalmente han sido tomados mediante ocupaciones indebidas y, por lo tanto, carecen de documentos que acrediten su propiedad. Estas zonas se caracterizan por sus carencias o debilidades en el acceso a servicio de agua potable y saneamiento, a lo que se suman las precarias condiciones laborales, de salud, educación y recreación de sus pobladores (SEGEPLAN; URL, IARNA y CEUR, 2008).

Las dinámicas de los tugurios del área metropolitana de Guatemala han sido difíciles de caracterizar, tanto para las instituciones públicas y privadas que mantienen vinculación con éstas, como para quienes se dedican al estudio de este tipo de áreas urbanas. Las estadísticas oficiales abordan de una manera muy superficial este tema. De hecho, el Instituto Nacional de Estadística (INE), a lo largo de los diferentes censos y encuestas que ha desarrollado, únicamente ha contabilizado los tipos de vivienda sin encuadrarlos en su entorno socio-espacial, lo cual complica la obtención de cifras reales de la población que habita en estas áreas. Esto obliga a las instancias interesadas en conocer sus dinámicas y problemáticas, a trabajar con base en estimaciones construidas mediante encuestas propias y

estudios de carácter cualitativo (SEGEPLAN; URL, IARNA y CEUR, 2008).

Este indicador está orientado a medir las condiciones de vida de los habitantes de los tugurios, y con ello estimar el porcentaje de la población urbana del país que vive en hogares que cumplen con al menos una de las cuatro características siguientes: i) falta de acceso a abastecimiento de agua, ii) falta de acceso a saneamiento, iii) hacinamiento (tres o más personas por habitación), y vi) viviendas construidas con material de corta duración.

Dado que este indicador no ha sido considerado en las anteriores evaluaciones para estimar el nivel de avance en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Guatemala, y a que en las bases de datos consultadas no se cuenta con registros que faciliten la construcción de la línea base del indicador, se estableció una alianza con el Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR) de la Universidad de San Carlos de Guatemala para elaborar un análisis sobre la situación en la que se encuentran los habitantes de los asentamientos precarios urbanos de la ciudad de Guatemala, tomando en consideración que en el año 1993 este centro ya había realizado un análisis similar.

#### **4.12.1 Evolución del indicador**

Para el año 2002, la Municipalidad de Guatemala contabilizaba 220 asentamientos precarios en su jurisdicción, conformados por aproximadamente 47,648 hogares (ASIES, 2003). Tomando como base el promedio de miembros por familia en áreas urbanas de Guatemala, la población de estos asentamientos estaría llegando a 262,064 habitantes. Ya que la población urbana del municipio de Guatemala para el año 2002 ascendía a 942,348 habitantes (INE, 2003), se infiere que aproximadamente el 27.81% habitaba en tugurios en ese año.

#### **4.12.2 Meta esperada y fundamentos**

A la fecha, el país no cuenta con estadísticas especializadas y orientadas específicamente a abordar las dinámicas sociales, económicas, políticas, culturales, ambientales e institucionales en las que se encuentran inmersos los habitantes de los asentamientos precarios urbanos. Los hallazgos del análisis comparativo realizado por el CEUR entre 1993 y el 2008 (SEGEPLAN; URL, IARNA y CEUR, 2008), evidencian mejoras en las condiciones de habitabilidad de dichos territorios.

Dada la carencia de información, se sugiere conformar un equipo multidisciplinario para estructurar la definición, objetivos, características generales, fórmula y descripción de las variables necesarias para darle seguimiento a este indicador, y para poder evaluar, a escala nacional, el nivel de avance en la atención que se brinda a las poblaciones que viven en tugurios.

#### **4.12.3 Acciones relevantes para alcanzar la meta**

Con base en los hallazgos del estudio comparativo realizado por el CEUR, se recomienda desarrollar las siguientes acciones:

**Implementación de políticas de mejoramiento de asentamientos precarios.** Que incluyan no sólo la legalización de la propiedad, sino además, la dotación de servicios básicos e infraestructura vial y equipamiento en salud y educación. Con estas acciones se buscaría integrar estas áreas a la ciudad formal, aliviar la pobreza y reducir la exclusión y segregación que las caracteriza.

**Programas de intervención urbanística dentro de los asentamientos.** Comprenden la construcción de vías de acceso, regularización de las dimensiones mínimas de los lotes, aplicación de

normativa mínima de construcción y mejoramiento de la infraestructura vial al interior de las áreas.

**Gestión medio ambiental y reducción de niveles de riesgo ante desastres**, entre las que se cuentan: i) actividades de reforestación, estabilización de pendientes y elaboración de mapas de riesgo, como medidas para evitar o reducir los efectos de las inundaciones y deslizamientos; ii) construcción de obras de mitigación de riesgos: muros de contención, canales, bordillos o desfuegos para controlar inundaciones y deslizamientos, y iii) programas permanentes de reubicación de viviendas localizadas en sitios de alto riesgo ambiental.

**Políticas de vivienda social y ordenamiento territorial.** Implementar políticas de fomento habitacional para la construcción de viviendas de interés social para las familias en pobreza, con programas de subsidio y facilidades de crédito en áreas seguras. Promoción de conjuntos ha-

bitacionales de lotes con servicios para prevenir futuros asentamientos precarios, que permitan la construcción progresiva y mejorada.

#### 4.12.4 Hallazgos recientes

En 1993, el CEUR desarrolló una encuesta en siete asentamientos urbanos de la ciudad de Guatemala, con el apoyo de los estudiantes del programa de Prácticas en la Comunidad de la Facultad de Ciencias Económicas de la USAC. La encuesta se focalizó en conocer las formas de tenencia y el régimen de propiedad del suelo, las condiciones de habitabilidad de las viviendas y el acceso a servicios básicos en dichos asentamientos. Con base en esta investigación, se implementó, en octubre del 2008, un proceso de investigación con el propósito de establecer cómo se han modificado los valores de dichas variables 15 años más tarde. En el cuadro 23 se sintetizan los hallazgos de la comparación.

**Cuadro 23**  
**Análisis comparativo realizado en siete tugurios de la ciudad de Guatemala**

Variables	% año 1993	% año 2008
Proporción de hogares con acceso adecuado a agua	62.5	81.7
Proporción de hogares con disposición adecuada de drenajes	30.7	93.3
Proporción de hogares con acceso a servicio de recolección de basura	13.8	74.3
Proporción de hogares que viven en una casa construida con estructura segura	50.1	85.3
Proporción de hogares sin hacinamiento	58.8	66.8
Proporción de hogares con seguridad en la tenencia de la tierra	nd	17.6
Proporción de hogares con percepción de seguridad ante desalojo	nd	12.7

nd = no determinado

Fuente: SEGEPLAN; URL, IARNA y CEUR, 2008.

En términos generales, en los asentamientos analizados se han producido mejoras en las condiciones de habitabilidad con respecto a las que mantenían en el año 1993. Ahora cuentan con servicios básicos, drenajes y vivienda durable, que han impactado en las condiciones de vida de la población residente. Por otro lado, persis-

te un alto porcentaje de habitantes que continúa residiendo en estos asentamientos sin haber regularizado la propiedad de la tierra, lo que consecuentemente genera inseguridad a nivel familiar sobre las posibilidades de desalojo, aun cuando no exista una amenaza explícita de este tipo en los asentamientos encuestados. Esta situación

también se manifiesta en el mejoramiento de las viviendas, tanto en aspectos de construcción, como en la dotación de servicios.

Las variables evaluadas han mostrado que existe escaso desarrollo en la proporción de hogares con hacinamiento. Este fenómeno se asocia con la falta de programas de vivienda de interés social por parte de los gobiernos y la escasa oferta de viviendas en el mercado privado, que sean accesibles a las familias de menores ingresos, lo cual las obliga a incorporar, dentro de la misma unidad habitacional, a los nuevos hogares que se forman dentro del núcleo familiar.

De igual manera, los hallazgos sobre las condiciones de riesgo que presentan los distintos asentamientos evaluados demuestran que persisten altos porcentajes de vulnerabilidad, lo que obliga a intervenciones públicas para proteger estas áreas ante los fenómenos naturales extremos, especialmente en el caso de los asentamientos que se localizan en terrenos con pendientes pronunciadas o condiciones ambientales inseguras. A lo anterior habrá que sumar la heterogeneidad en las condiciones de habitabilidad que presentan entre sí, por lo cual, se deben promover políticas de mejoramiento específicas según áreas y grupos sociales vulnerables.



# 5. Necesidades de inversión para alcanzar las metas del ODM7

Esta sección aborda las inversiones que se consideran necesarias para alcanzar las metas 7A, 7B y 7C del Objetivo del Desarrollo del Milenio 7, en el periodo 2009-2015. Estas estimaciones se han proyectado sobre la base de las acciones que han sido identificadas como estratégicas para alcanzar las metas de cada uno de los indicadores analizados a lo largo de este documento y con base en los hallazgos del Informe de Necesidades de Inversión del Objetivo 7 de las Metas del Milenio: Sostenibilidad Ambiental (SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009).

Como toda estimación, los datos que se presentan se encuentran sujetos a las imprecisiones debidas a los supuestos generalizadores que se han tenido que asumir, principalmente porque muchos de ellos se han obtenido de fuentes secundarias de información. Asimismo, se consideran estimaciones parciales, ya que no se han incorporado los costos de acciones puntuales. No obstante, se asume que este es un esfuerzo útil, ya que toma en cuenta las acciones que implican mayor demanda de recursos. A continuación, se presenta una síntesis de las estimaciones realizadas para cada uno de los indicadores.

## 5.1 Proporción de la superficie cubierta por bosques

La cobertura forestal es identificada como la presencia de árboles y la ausencia de otros usos de la tierra, incluye tanto a los bosques naturales como a las plantaciones forestales. Asimismo, la tierra que ha sido deforestada, pero que seguramente será reforestada, también debe ser incluida. Se excluyen plantaciones de árboles cuyo propósito principal es la producción agrícola, por ejemplo, árboles frutales. En este ejercicio, al área total del territorio nacional (108,889 km<sup>2</sup>) se le ha sustraído el área ocupada por cuerpos superficiales de agua (aproximadamente 1,726 km<sup>2</sup>), es decir, los análisis han sido elaborados sobre una superficie territorial del país de 107,163 km<sup>2</sup>.

Entre el 2001 y el 2006, la pérdida de cobertura forestal ha ocurrido a una tasa promedio de 0.585% anual. Dicha pérdida es neta, ya que ha sido descontada la superficie forestada, reforestada y regenerada naturalmente. Este porcentaje promedio de superficie neta deforestada equivale a 63,450 hectáreas por año. Ello implica que si bien, en la actualidad

alrededor del 35% del territorio se encuentra cubierto con bosques, la tasa de deforestación neta anual coloca en posición de riesgo la posibilidad de mantener dicha proporción del territorio con cubierta forestal hasta el año 2015, la cual llegaría a aproximadamente 31% si la tasa de deforestación neta anual persiste.

Para cerrar la brecha entre el 31% proyectado al 2015 y el 33.65% establecido como meta, se estima necesario incrementar la superficie forestada y reforestada, así como atender el tema de la deforestación evitada, todas a una tasa del 20% anual. Bajo este supuesto se infiere que va a ser posible alcanzar la meta si se cuenta con una cobertura forestal de 3,606,036 hectáreas (ha). De no implementarse acciones para contrarrestar la pérdida neta de cobertura forestal y avalar que la misma continúe ocurriendo a la tasa de 63,450 ha anuales, en 2015 la superficie cubierta de bosque será de 3,321,518 ha, equivalentes al 31% del territorio nacional.

Al tomar medidas para desacelerar la pérdida neta de cobertura forestal, incrementando en 20% anual la forestación y reforestación, así como la deforestación evitada, se estima que la superficie a implementar será de 284,518 hec-

táreas en el periodo 2009-2015, adicional a lo que ya se hace para lograr la meta establecida. De las acciones propuestas se considera que aquellas asociadas directamente a la reposición de cobertura forestal, así como las ligadas a la reforestación evitada, a través del manejo y conservación de bosques naturales de producción y de protección, son las que más directamente contribuirán a lograr la meta.

Se considera que, dada la tendencia de los datos observados, serán plantadas 11,180 hectáreas anuales a través del establecimiento de plantaciones (según lo reportado en 2007). Según el promedio estimado en el periodo 1998-2007, se ha calculado que los bosques naturales de producción se incrementarán en 1,960 hectáreas anuales, y los bosques naturales de protección en 14,810 hectáreas anuales.

El cuadro 24 sintetiza las estimaciones de áreas a ser plantadas, así como las áreas de bosque natural (de producción y protección) a ser incorporadas para evitar la deforestación en el periodo 2009-2015, con el propósito de alcanzar la meta establecida para el año 2015 en términos de superficie territorial cubierta con bosques.

**Cuadro 24**  
**Superficie a dotar y manejar con cubierta forestal para alcanzar la meta establecida para el año 2015, en hectáreas**

Rubro	Año							Total
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Plantaciones	15,205	20,679	28,123	38,247	52,016	70,742	0	225,012
Bosques productivos	2,096	2,599	3,222	3,996	4,954	6,144	7,618	30,629
Bosques de protección	18,068	22,043	26,893	32,809	40,027	48,833	59,576	248,249
<b>Total</b>	<b>35,369</b>	<b>45,321</b>	<b>58,238</b>	<b>75,052</b>	<b>96,997</b>	<b>125,719</b>	<b>67,194</b>	<b>503,890</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

Las áreas estimadas son razonables, pues se encuentran dentro de los límites de las metas que el PINFOR estableció para el año 2017 (285,000 hectáreas de plantaciones y 650,000 hectáreas de bosques naturales). Dado que actualmente ya se realizan esfuerzos de reforestación y deforestación evitada, se considera válido aislar de esas cifras, la magnitud del esfuerzo adicional que se requiere. En el cuadro 25 se presentan los

datos de superficie adicional de plantaciones y deforestación evitada que hay que atender para alcanzar la meta de cobertura forestal propuesta para 2015. El total de hectáreas a ser incorporadas al esfuerzo es de 157,932 en plantaciones, 18,799 en bosque natural de producción y 144,579 en bosque natural de protección. Ello implica un incremento anual de 20% en el periodo 2009-2015.

**Cuadro 25**  
**Superficie adicional a dotar y manejar con cubierta forestal para alcanzar la meta en el año 2015, en hectáreas**

Rubro	Año							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Plantaciones	4,025	9,499	16,943	27,067	40,836	59,562	0	157,932
Bosques de producción	406	909	1,532	2,306	3,264	4,454	5,928	18,799
Bosques de protección	3,258	7,233	12,083	17,999	25,217	34,023	44,766	144,579
<b>Total</b>	<b>7,689</b>	<b>17,641</b>	<b>30,558</b>	<b>47,372</b>	<b>69,317</b>	<b>98,039</b>	<b>50,694</b>	<b>321,310</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

A lo largo de la década anterior han sido significativas las pérdidas reportadas en las plantaciones forestales, ocasionadas por los bajos índices de rendimiento. Un adecuado abordaje a este aspecto redundaría en una menor presión para cumplir con las extensiones a plantar anualmente.

El cuadro 26 presenta una síntesis de las inversiones necesarias para alcanzar la meta esperada

al 2015. Estas equivalen aproximadamente a Q 2,240 millones para plantaciones forestales, Q 45 millones para bosques naturales de producción y aproximadamente Q 457 millones para bosques naturales de protección. El monto total de inversión requerido es de aproximadamente Q 2,743 millones para los siete años que faltan para cumplir con la meta. Ello significa, en promedio, una inversión aproximada de Q 392 millones por año.

**Cuadro 26**  
**Costo anual requerido para alcanzar la meta de superficie cubierta con bosque en el año 2015, en quetzales corrientes**

Rubro	Año							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Plantaciones	141,311	181,163	240,453	322,666	436,126	593,135	325,620	2,240,474
Bosques de producción	2,622	3,711	4,837	6,025	7,470	9,263	11,486	45,414
Bosques de protección	60,335	62,796	38,948	53,445	65,198	79,539	97,040	457,301
<b>Total</b>	<b>204,268</b>	<b>247,670</b>	<b>284,238</b>	<b>382,136</b>	<b>508,794</b>	<b>681,937</b>	<b>434,146</b>	<b>2,743,189</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

A simple vista, los montos requeridos pueden parecer significativos, no obstante se consideran viables pues, por ejemplo, para el año 2009 los ingresos tributarios fueron estimados en Q 36,584 millones y, dado que la Ley Forestal establece que como mínimo el 1% de los ingresos ordinarios de la Nación sean destinados al programa de incentivos forestales, se espera que los Q 204 millones requeridos puedan ser cubiertos sin dificultad alguna.

En el cuadro 27 se detallan los montos necesarios para cubrir el esfuerzo adicional que hay que

realizar para alcanzar la meta asociada al 20% del incremento anual en cobertura forestal recuperada y deforestación evitada. Estos montos suman Q 866 millones, los cuales se desglosan en alrededor de Q 790 millones para plantaciones forestales, cerca de Q 8.5 millones para bosques naturales de producción y aproximadamente Q 68 millones para bosques naturales de protección. Este monto se requiere para los próximos siete años que faltan para el cumplimiento de la meta. Ello significa, en promedio, una inversión adicional aproximada de Q 124 millones por año.

**Cuadro 27**  
**Costo anual adicional, en miles de quetzales corrientes, requerido para alcanzar la meta de superficie cubierta con bosque en el año 2015**

Rubro	Año							Total
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Plantaciones	20,125	47,495	84,715	135,335	204,180	297,810	0	789,660
Bosques de producción	183	409	689	1,038	1,469	2,004	2,668	8,460
Bosques de protección	1,531	3,400	5,679	8,460	11,852	15,991	21,040	67,952
<b>Total</b>	<b>21,839</b>	<b>51,304</b>	<b>91,083</b>	<b>144,832</b>	<b>217,501</b>	<b>315,805</b>	<b>23,708</b>	<b>866,072</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

Derivado de las estimaciones realizadas, los montos adicionales anuales van aumentando paulatinamente, comenzando con un incremento de casi Q 22 millones en 2009, hasta alcanzar los Q 316 millones adicionales en 2014. En el año 2015, el monto adicional disminuye a casi Q 24 millones, dado que para ese año ya no se establecerían plantaciones nuevas.

## 5.2 Emisiones de dióxido de carbono (*per cápita*)

Dado que en este indicador la meta está asociada a un valor al que hay que evitar llegar, su propósito es mantener las emisiones de CO<sub>2</sub> *per cápita* por debajo del promedio establecido en 3.32 toneladas/habitante. Debido a que no existe un

valor preciso de la disminución requerida, no es posible determinar una brecha. No obstante, sí es posible identificar acciones para mantener las emisiones por debajo del promedio.

En este caso, las acciones que han sido estimadas corresponden a las emisiones evitadas al mantener la cubierta forestal, especialmente aquellas orientadas a reducir los cambios en el uso de la tierra; el control de las emisiones del parque vehicular y la promoción para el uso de estufas ahorradoras de leña. El costo de emisiones evitadas al mantener cubierta forestal, puede inferirse a partir de los datos del cuadro 24. La incorporación anual de bosques de protección al programa de incentivos contribuirá a evitar la emisión de 921,468 toneladas de dióxido de

carbono (t de CO<sub>2</sub>) en 2009 (asumiendo una liberación de 51 t/ha), hasta un total estimado de 3,038,376 t de CO<sub>2</sub> en 2015. En ese caso, incorporar bosques naturales de protección contribuirá al logro de dos metas: i) alcanzar la superficie con cobertura forestal esperada y ii) reducir las emisiones de dióxido de carbono.

Para el control de emisiones del parque vehicular, las estimaciones se modelaron con base en los datos de la reducción de emisiones logradas en los motores según el modelo de los vehículos. Como patrón se utilizó la marca Toyota, por ser la que ocupa la mayor proporción del parque vehicular en el país (24% para el 2008, según los registros de la Superintendencia de Administración Tributaria –SAT–). Además, Toyota es la marca que ha reportado mayores reducciones en la emisión de CO<sub>2</sub>. Sin embargo, dado que los impactos de esta acción son mínimos comparados con las inversiones que hay que realizar para renovar el parque vehicular, especialmente de aquellos vehículos con 15 años ó más de estar en circulación, se considera más viable fortalecer acciones tendientes a aumentar la captura y fijación de carbono, entre ellas, el fomento de plantaciones forestales y la manutención de los bosques de protección. Aún utilizando un valor de rescate muy bajo (Q 1,000.00/unidad), el costo de esta acción gira alrededor de Q 3,300.00/t de CO<sub>2</sub> reducida.

En el caso del fomento a la utilización de estufas ahorradoras de leña, en la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (MARN, 2001), se indica que cada familia que utiliza leña para cocinar emite 5.8 toneladas de dióxido de carbono por año. Asumiendo que el uso de la estu-

fa ahorradora reduce el consumo de leña en un 50%, la emisión anual por familia caería a 2.9 toneladas de CO<sub>2</sub>/año. El costo de cada estufa, sin incluir mano de obra que se considera como aporte de la familia, es de Q 555.00. La implementación de un programa de fomento a la utilización de estufas ahorradoras de leña, con una meta de un millón de familias beneficiarias en el periodo 2009-2015, implicaría la construcción de 142,857 estufas anuales, lo que equivale a Q 79,285,635.00.

### **5.3 Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono**

En este caso no se han estimado los costos de las acciones para lograr la meta, ya que estas estarán siendo alcanzadas antes del 2015, lo que implica que las medidas que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales ha implementado son efectivas. En todo caso, los costos de las acciones que aún hay que implementar se encuentran programados en el presupuesto ordinario del MARN.

### **5.4 Proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros**

En este acápite se abordan únicamente los costos de preparación de un programa de investigación para desarrollar la línea base de este indicador. En el cuadro 28 se presenta una aproximación al costo necesario para preparar el programa de investigación de recursos pesqueros y acuicultura que ha sido detallado en el cuadro 10.

**Cuadro 28**  
**Costo del programa de investigación para desarrollar el indicador proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros**

Línea de investigación	Costo (quetzales corrientes)
Biodiversidad ictiológica de Guatemala	200,000.00
Cuantificación del recurso hidrobiológico de Guatemala	370,000.00
Pesca marina y continental en Guatemala	200,000.00
<b>Total</b>	<b>770,000.00</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

### 5.5 Proporción del total de recursos hídricos utilizados

De las acciones listadas para cumplir con la meta en este indicador, se analizaron las siguientes: abastecimiento domiciliario de agua, construcción de obras para irrigación de cultivos y generación de hidroelectricidad. Para el costeo de estas acciones se emplearon como base las proyecciones realizadas para el cumplimiento de la meta, es decir, asumiendo una utilización promedio de 1,000 m<sup>3</sup>/persona/año.

De acuerdo con SEGEPLAN y BID (2006), en los próximos años el 43% de la demanda de agua será destinada al riego de tierras para la producción agrícola y el 42% para la generación de

hidroelectricidad. Con estas proporciones, y asumiendo que la brecha es de 941 millones de m<sup>3</sup>, se infiere que para alcanzar la meta propuesta para el año 2015, habrán de utilizarse 405 millones de m<sup>3</sup> en proyectos de irrigación y 395 millones de m<sup>3</sup> anuales para proyectos de hidroelectricidad. Los resultados de estas estimaciones se muestran en el cuadro 29, en donde puede observarse que la inversión total será de 9,012.5 millones de quetzales en los próximos siete años.

Es de hacer notar que en el cuadro 29 no se incluye el costo requerido para implementar proyectos de abastecimiento de agua para consumo humano, ya que este costo es considerado en el ámbito del indicador relacionado con el abastecimiento de agua potable para las comunidades.

**Cuadro 29**  
**Inversiones necesarias para implementar proyectos de irrigación e hidroelectricidad, en millones de quetzales**

Inversión	Año							Total
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Riego	712.40	712.40	712.40	712.40	712.40	712.40	712.40	4,986.80
Hidroelectricidad	575.10	575.10	575.10	575.10	575.10	575.10	575.10	4,025.70
<b>Total</b>	<b>1,287.50</b>	<b>9,012.50</b>						

Fuente: SEGEPLAN, IARNA, 2009

## 5.6 Proporción de áreas terrestres y marinas protegidas

Las acciones propuestas para alcanzar la meta deseada, es decir, que el 33% del territorio nacional se encuentre bajo algún estatus de protección, son el desarrollo de estudios previos para facilitar la declaratoria de nuevas áreas protegidas y el mantenimiento efectivo de las áreas legalmente declaradas.

Para estimar las inversiones necesarias para el desarrollo de los estudios previos, se tomaron como base las cifras *proxi* generadas por PROARCA/APM

(2005), que estipulan un costo de Q 250,000.00 por cada uno y la consideración de elaborar tres estudios anuales a desarrollarse entre 2009 y 2014, para un total de 18 estudios previos. El costo de mantenimiento o protección efectiva fue estimado mediante la identificación de un costo promedio, por unidad de área, elaborado con base en los presupuestos de los planes maestros de 24 áreas protegidas. El promedio estimado fue de Q. 272.33/ha/año, valor que fue multiplicado por la superficie de áreas protegidas formalmente establecidas para 2009 (3,463.759 ha), y los incrementos anuales del SIGAP, estimados en 21,596 ha. Los resultados son presentados en el cuadro 30.

**Cuadro 30**  
**Costo de estudios previos y protección efectiva del SIGAP con el incremento requerido para alcanzar la meta propuesta para el año 2015, en miles de quetzales**

Rubro	Año							Total
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Estudios previos	750	750	750	750	750	750	0	4,500
Protección efectiva	943,285	949,167	955,048	960,929	966,810	972,692	978,573	6,726,504
<b>Total</b>	<b>944,035</b>	<b>949,917</b>	<b>955,798</b>	<b>961,679</b>	<b>967,560</b>	<b>973,442</b>	<b>978,573</b>	<b>6,731,004</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

Si se asume que actualmente ya se destinan aproximadamente 50 millones de dólares estadounidenses para la atención del SIGAP, tal como lo plantea PROARCA/APM (2005), los cuales pro-

vienen de asignaciones estatales y otras fuentes, los fondos adicionales requeridos para cumplir con la meta propuesta en el año 2015 se detallan en el cuadro 31.

**Cuadro 31**  
**Costo adicional, en miles de quetzales corrientes, en estudios previos y protección efectiva del SIGAP, para alcanzar la meta establecida para el año 2015**

Rubro	Año							Total
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Estudios previos	750	750	750	750	750	750	0	4,500
Protección efectiva	558,285	564,167	570,048	575,929	581,810	587,692	593,573	4,031,504
<b>Total</b>	<b>559,035</b>	<b>564,917</b>	<b>570,798</b>	<b>576,679</b>	<b>582,560</b>	<b>588,442</b>	<b>593,573</b>	<b>4,036,004</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

Aún si las asignaciones presupuestarias del Estado se enfocan en la implementación de las acciones orientadas a promover una protección efectiva del SIGAP, las cuales sean proporcionales al crecimiento del presupuesto de ingresos tributarios, esto no será suficiente para cubrir las demandas adicionales de fondos estimadas en el cuadro 31. Por ello, se hace necesario identificar y explorar diversas posibilidades para aumentar la proporción del presupuesto de ingresos tributarios que se dedican al manejo de áreas protegidas, así como mayor apoyo de fuentes extraordinarias.

### **5.7 Proporción de especies en peligro de extinción**

No se realizó ninguna estimación sobre las acciones para cerrar la brecha, pues ésta no existe. Sin embargo, hay acciones ya costeadas en otros indicadores que contribuyen a detener el aumento de la proporción de especies en peligro de extinción. Las principales acciones son la desaceleración de la deforestación, cuyos costos se indican en el cuadro 24, así como la protección efectiva de las áreas protegidas, cuyos costos aparecen en el cuadro 31. Estas acciones son probablemente las más importantes para mantener invariable la proporción de especies en peligro de extinción, ya que la destrucción del hábitat es, quizá, la causa principal del aumento del número de estas especies.

### **5.8 Indicador opcional 1: Uso de energía (equivalente en kilogramos de petróleo) por 1 dólar del PIB (PPA)**

Este indicador es definido como el uso comercial de energía medido en unidades de petróleo equivalente por cada dólar de producto interno bruto convertido de la moneda nacional, utilizando los factores de conversión de la paridad del poder de compra.

Las acciones para mantener la eficiencia por debajo del promedio de los últimos años han sido: el establecimiento de un plan de transición hacia el uso de fuentes de energía limpia y renovable, la aplicación de programas dirigidos a promover el ahorro de energía, el fomento del uso de equipos más eficientes en el consumo de energía eléctrica, la modernización del sistema de transporte masivo de personas y el mejoramiento de la seguridad en el transporte público, la ejecución de programas de investigación para la generación de otros tipos de energía, la promoción del uso productivo de energía renovable en el nivel comunitario, y el impulso al uso de estufas ahorradoras de leña.

Los montos requeridos para las acciones tendientes al establecimiento de un plan de transición hacia uso de fuentes de energía limpia y renovable aparecen en el cuadro 29, especialmente los montos asociados a la generación hidroeléctrica, aproximadamente Q 575 millones, y las estimaciones realizadas para impulsar el uso de estufas ahorradoras de leña, lo cual equivale a unos Q 79 millones anuales.

### **5.9 Indicador opcional 2: Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos**

Este indicador es definido como el porcentaje de las familias del país que depende de la biomasa como fuente primaria de energía doméstica para cocinar y para calefacción, el cual seguirá incrementando en el futuro cercano. De mantenerse las tendencias actuales, se infiere que para el año 2015, casi un 83% de la población guatemalteca demandará biomasa como la principal fuente energética.

Las acciones que se deben implementar para evitar que el porcentaje de la población que utiliza leña como principal fuente de energía domiciliar

siga incrementándose incluyen: el fomento al uso de estufas ahorradoras de leña, el impulso de las plantaciones de bosques energéticos, la gestión de estudios para evaluar la pertinencia y viabilidad de sustituir la leña por combustibles derivados del petróleo, entre otros.

Un programa de construcción de estufas ahorradoras de leña tiene un costo estimado de Q 79,285,635 por año, para lograr que un millón de familias adopte el uso de ese tipo de estufa en siete años. El establecimiento de bosques energéticos se estimó asumiendo que 142,857 familias anualmente adoptan el uso de estufas ahorradoras de leña y se abastecen de plantaciones energéticas. Si cada familia consume anualmente 0.05 ha de bosque para abastecerse de leña, ello implica plantar 7,143 ha de bosques energéticos por año en el periodo 2009-2015. Si se utiliza el costo de establecimiento de una hectárea que otorga el PINFOR, el monto anual necesario para la plantación de bosques energéticos sería de Q 35.7 millones por año, de tal manera que en el periodo de siete años, la inversión requerida acumulada es de Q 250 millones de quetzales.

### 5.10 Proporción de población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable

La meta de este indicador pretende que, para el 2015, al menos el 90% de la población tenga acceso a mejores fuentes de abastecimiento de agua. Los datos del INE (2007) indican que en el 2006 habían 13,032,822 habitantes y que para el 2015 la población será de 16,176,133 habitantes, de donde se desprende la necesidad de implementar nuevos proyectos de abastecimiento de agua para atender el aumento de la población en este periodo. La brecha a cubrir es, entonces, la diferencia entre el 86.06% de la población que ya contaba con acceso a fuentes mejoradas de agua potable en el 2006, el crecimiento poblacional de este grupo hasta llegar al 2015 y la poblacional que habrá de sumarse cada año hasta alcanzar el 90% proyectado al 2015.

El costeo de las acciones para sostener el acceso a mejores fuentes de abastecimiento de agua de la población meta, se basó en una estimación del costo de la implementación de nuevos proyectos. El costo promedio estimado es Q 816.31 por habitante. En el cuadro 32 se presentan los datos del costo para cerrar la brecha total al año 2015.

**Cuadro 32**  
**Costo anual para cerrar la brecha**  
**total de habitantes abastecidos con agua en el año 2015**

<b>Año</b>	<b>Población total a ser atendida (Número de personas)</b>	<b>Costo anual (Quetzales corrientes)</b>
2009	350,257	285,918,292
2010	353,167	288,293,754
2011	383,154	312,772,442
2012	386,182	315,244,228
2013	389,509	317,960,092
2014	392,687	320,554,325
2015	395,867	323,150,191
<b>Total</b>	<b>2,650,821</b>	<b>2,163,893,324</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

El costo anual adicional para pasar del 86.06% al 90% de la población atendida con servicio de agua se resume en el cuadro 33.

**Cuadro 33**  
**Costo anual adicional a implementar para nuevos proyectos de abastecimiento de agua entubada, para alcanzar el 90% de la población en el año 2015**

<b>Año</b>	<b>Población total a ser atendida (Número de personas)</b>	<b>Costo anual (Quetzales corrientes)</b>
2009	64,356	52,534,331
2010	67,266	54,909,931
2011	70,848	57,833,788
2012	73,876	60,305,630
2013	77,202	63,020,856
2014	80,381	65,615,837
2015	83,560	68,210,872
<b>Total</b>	<b>517,489</b>	<b>422,431,246</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

Asimismo, se estimó el costo para mantener funcionando los proyectos de abastecimiento de agua implementados, para que el acceso sea sostenido. Los resultados se muestran en el cuadro 34.

**Cuadro 34**  
**Costo de tratamiento y mantenimiento de los sistemas de agua para cumplir con la meta en el año 2015**

<b>Año</b>	<b>Población total a ser atendida (Número de personas)</b>	<b>Costo anual (Quetzales corrientes)</b>
2009	350,257	7,005,140
2010	353,167	7,063,340
2011	383,154	7,663,080
2012	386,182	7,723,640
2013	389,509	7,790,180
2014	392,687	7,853,740
2015	395,867	7,917,340
<b>Total</b>	<b>2,650,821</b>	<b>53,016,460</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

Finalmente el cuadro 35 presenta el resumen de la inversión anual, en quetzales, necesaria para cumplir con la meta de abastecimiento de agua, en el año 2015.

**Cuadro 35**  
**Inversión necesaria para alcanzar la meta de proporción de la población con cobertura de servicio de agua, en el año 2015, en miles de quetzales corrientes**

Rubro	Año							Total
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Construcción	285,918	288,294	312,772	315,244	317,960	320,554	323,150	2,163,892
Mantenimiento	7,005	7,063	7,663	7,724	7,790	7,854	7,917	53,016
<b>Total</b>	<b>292,923</b>	<b>295,357</b>	<b>320,435</b>	<b>322,968</b>	<b>325,750</b>	<b>328,408</b>	<b>331,067</b>	<b>2,216,908</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

### 5.11 Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados

La brecha entre cobertura de servicios de saneamiento mejorados existente en 2006 y la meta

a ser alcanzada en 2015 asciende a un total de 1,436,944 habitantes. El cuadro 36 muestra los datos anuales de incremento poblacional a ser atendida para alcanzar la meta de 66% de la población total.

**Cuadro 36**  
**Brecha a ser atendida, en número de habitantes, para alcanzar la meta propuesta para el año 2015**

Año	55% de la población total	66% de la población total	Brecha anual
2009	182,716	359,375	176,659
2010	182,716	352,986	170,270
2011	199,591	408,429	208,838
2012	199,591	402,777	203,186
2013	199,592	411,487	211,895
2014	199,591	420,195	220,605
2015	199,592	445,082	245,490
<b>Total</b>	<b>1,363,389</b>	<b>2,800,332</b>	<b>1,436,944</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

Las principales acciones para alcanzar la meta son la implementación de nuevos proyectos de saneamiento y el mantenimiento de los proyectos existentes. En el cuadro 37 se detalla la po-

blación a ser atendida anualmente y el volumen de las inversiones necesarias para alcanzar la meta establecida para el año 2015.

**Cuadro 37**  
**Inversión necesaria para alcanzar la meta de acceso**  
**a servicios de saneamiento, para el año 2015**

<b>Año</b>	<b>Población a ser atendida (Número de personas)</b>	<b>Costo anual (Quetzales corrientes)</b>
2009	359,375	152,123,438
2010	352,986	149,418,974
2011	408,429	172,887,996
2012	402,777	170,495,504
2013	411,487	174,182,447
2014	420,195	177,868,544
2015	445,082	188,403,211
<b>Total</b>	<b>2,800,332</b>	<b>1,185,380,114</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

El cuadro 38 muestra el volumen de las inversiones adicionales que habrá que promover para alcanzar la meta de 66% de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados en 2015. Presenta, además, los datos de la inversión extra que será necesario realizar cada año, entre 2009 y 2015, para cumplir con la meta

establecida. En el cuadro 39 se detallan los montos de las inversiones necesarias para asegurar el adecuado mantenimiento de los proyectos de alcantarillado sanitario existentes, mientras que el cuadro 40 muestra el resumen de los montos a ser invertidos, en quetzales, para alcanzar la meta planteada al 2015.

**Cuadro 38**  
**Costos adicionales para la implementación de nuevos proyectos de alcantarillado**  
**sanitario para alcanzar la meta de 66% de la población atendida en el año 2015**

<b>Año</b>	<b>Población a ser atendida (Número de personas)</b>	<b>Costo anual (Quetzales corrientes)</b>
2009	176,659	74,781,409
2010	170,270	72,077,050
2011	208,838	88,403,269
2012	203,186	86,010,622
2013	211,895	89,697,448
2014	220,605	93,384,207
2015	245,490	103,918,561
<b>Total</b>	<b>1,436,944</b>	<b>608,272,566</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

**Cuadro 39**  
**Costos de mantenimiento de los proyectos de alcantarillado sanitario,**  
**necesarios para alcanzar la meta propuesta para el año 2015**

<b>Año</b>	<b>Población a ser atendida (Número de personas)</b>	<b>Costo anual (Quetzales corrientes)</b>
2009	359,375	3,593,750
2010	352,986	3,529,860
2011	408,429	4,084,290
2012	402,777	4,027,770
2013	411,487	4,114,870
2014	420,195	4,201,950
2015	445,082	4,450,820
<b>Total</b>	<b>2,800,332</b>	<b>28,003,310</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

**Cuadro 40**  
**Inversión necesaria para alcanzar la meta de acceso a servicios**  
**mejorados de saneamiento a 2015, en quetzales corrientes**

<b>Año</b>	<b>Costo de construcción</b>	<b>Costo de mantenimiento</b>	<b>Total</b>
2009	152,123,438	3,593,750	155,717,188
2010	149,418,974	3,529,860	152,948,834
2011	172,887,996	4,084,290	176,972,286
2012	170,495,504	4,027,770	174,523,274
2013	174,182,447	4,114,870	178,297,317
2014	177,868,544	4,201,950	182,070,494
2015	188,403,211	4,450,820	192,854,031
<b>Total</b>	<b>1,185,380,114</b>	<b>28,003,310</b>	<b>1,213,383,424</b>

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

### **5.12 Proporción de población que vive en tugurios**

Este indicador no será desarrollado, pues no existe información al respecto.

### **5.13 Comentarios finales relativos a los costos de las metas del ODM7**

El cuadro 41 presenta un resumen del costo anual de las acciones que han sido propuestas para alcanzar las metas que, como país, habre-

mos de cumplir para el año 2015; y así poder encauzar la sostenibilidad ambiental de la sociedad guatemalteca y, con ello, alcanzar el séptimo objetivo de desarrollo del milenio. El indicador que mayor inversión demanda es el que se encuentra enfocado a mejorar la proporción de recursos hídricos utilizados a nivel nacional. Estas inversiones están orientadas a la construcción de sistemas de riego con fines productivos agrícolas y a la construcción de infraestructura para la generación de hidroelectricidad. Según la información presentada en este cuadro, este indicador aglutina el 39.66% de las inversiones totales que han sido estimadas.

**Cuadro 41**  
**Inversión estimada para alcanzar las metas del ODM7,**  
**periodo 2009-2015, en millones de quetzales corrientes**

<b>Indicador</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Total</b>
Proporción de la superficie cubierta por bosques	204.27	247.67	284.24	382.14	508.79	681.94	434.15	2,743.20
Emissiones de dióxido de carbono total, <i>per cápita</i>	79.29	79.29	79.29	79.29	79.29	79.29	79.29	555.03
Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono	nd							
Proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros	0.20	0.37	0.20	-	-	-	-	0.77
Proporción del total de recursos hídricos utilizados	1,287.50	1,287.50	1,287.50	1,287.50	1,287.50	1,287.50	1,287.50	9,012.50
Proporción de las áreas terrestres y marinas protegidas	944.04	949.92	955.80	961.68	967.56	973.44	978.57	6,731.01
Proporción de especies en peligro de extinción	nd							
Uso de energía por 1 dólar estadounidense del Producto Interno Bruto nacional	nd							
Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos	35.72	35.72	35.72	35.72	35.72	35.72	35.72	250.04
Proporción de la población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable	292.92	295.36	320.44	322.97	325.75	328.41	331.07	2,216.92
Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados	155.72	152.95	176.97	174.52	178.30	182.07	192.85	1,213.38
Proporción de la población urbana que vive en tugurios	nd							
<b>Total</b>	<b>2,999.66</b>	<b>3,048.78</b>	<b>3,140.16</b>	<b>3,243.82</b>	<b>3,382.91</b>	<b>3,568.37</b>	<b>3,339.15</b>	<b>22,722.85</b>

nd = no determinado

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

Por otro lado, si se desea que Guatemala cuente con un sistema representativo y eficiente para el manejo de las áreas protegidas, se tendrán que realizar inversiones significativas, ya que las mismas corresponden al 29.62% del presupuesto de inversiones estimadas. Las demandas de este indicador se enfocan en mejorar la efectividad de las acciones de conservación que se promueven en las áreas protegidas que ya están declaradas y en aquellas que se considere necesario incorporar al SIGAP. Las inversiones en este indicador impactan de manera directa a otros indicadores del ODM7, entre ellos, incrementar la superficie de la cobertura forestal, disminuir la proporción de especies en peligro de extinción y reducir las emisiones nacionales de CO<sub>2</sub>.

A los indicadores señalados anteriormente habrá que agregar el indicador asociado a incrementar la superficie del territorio nacional cubierta con bosque, el indicador vinculado a incrementar el porcentaje de la población que cuenta con un adecuado acceso a servicios mejorados de agua potable y el indicador que promueve un incremento en el porcentaje de la población con acceso a mejores servicios de saneamiento; por ser los que demandan las inversiones más significativas, según el presente ejercicio. Las estimaciones realizadas para estos cinco indicadores corresponden al 96.46% de los montos requeridos para facilitar la consecución de las metas identificadas. En su conjunto, estos indicadores tienen un peso muy importante en el bienestar de la po-

blación, principalmente en lo asociado a la prevención de enfermedades gastrointestinales. Una inversión adecuada en la prevención de estas enfermedades deriva en un significativo ahorro de recursos que pueden ser utilizados para el impulso de otras acciones en pro del desarrollo del país, además de contribuir a fortalecer los efectos positivos que una población saludable ejerce sobre la capacidad productiva de una sociedad.

Conforme las inversiones actuales y las proyecciones para 2015, se estima que alrededor del 30% de las necesidades de inversión ya son atendidas por las principales instituciones vinculadas a la consecución de los indicadores incluidos en el cuadro 41. En este sentido, el alcance de las metas establecidas para el año 2015 requiere de una inversión adicional de 15,833 millones de quetzales (69.68% del total establecido en el cuadro 41), equivalente a un promedio anual de 2,261 millones de quetzales para el periodo 2009-2015. La distribución anual de las inversiones adicionales para cada uno de los indicadores se consigna en el cuadro 42. La figura 12 revela el comporta-

miento de las inversiones públicas programadas y su correspondencia con las inversiones estimadas necesarias, es decir, una representación gráfica de la brecha financiera existente para alcanzar los compromisos asumidos ante el ODM7.

Los montos estimados se consideran razonables a la luz de los montos que anualmente el gobierno presupuesta para cumplir con sus obligaciones. Además, en varias de las acciones identificadas y costeadas se asume una activa participación de la iniciativa privada, principalmente en el rubro de generación de hidroelectricidad y de proyectos de irrigación, por lo que se considera que los niveles de inversión estimados son factibles de implementar. Obviamente, para ello se requiere del concurso y compromiso de todos los guatemaltecos, especialmente de los dirigentes de los sectores público y privado para propiciar un entorno de coordinación y cooperación intersectorial, en pro del desarrollo sostenible de la sociedad guatemalteca. Esta coordinación y cooperación, eficiente y efectiva, es hoy, más necesaria que nunca, debido a la crisis financiera que afecta el planeta.

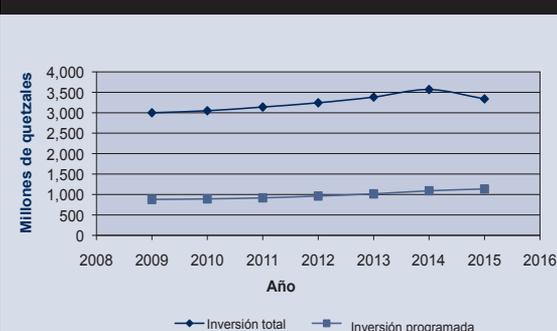
**Cuadro 42**  
**Inversión adicional requerida para alcanzar las metas del ODM7 periodo**  
**2009-2015, por indicador y año, en millones de quetzales corrientes**

Indicador	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Proporción de la superficie cubierta por bosques	21.84	51.30	91.08	144.83	217.50	315.81	23.71	866.07
Emisiones de dióxido de carbono total, <i>per cápita</i>	79.29	79.29	79.29	79.29	79.29	79.29	79.29	555.00
Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono	nd							
Proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros	0.20	0.37	0.20	-	-	-	-	0.77
Proporción del total de recursos hídricos utilizados	1,287.50	1,287.50	1,287.50	1,287.50	1,287.50	1,287.50	1,287.50	9,012.50
Proporción de las áreas terrestres y marinas protegidas	559.04	564.92	570.80	576.68	582.56	588.44	593.57	4,036.01
Proporción de especies en peligro de extinción	nd							
Uso de energía por 1 dólar estadounidense del Producto Interno Bruto nacional	nd							
Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos	35.72	35.72	35.72	35.72	35.72	35.72	35.72	250.01
Proporción de la población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable	59.54	61.97	65.50	68.03	70.81	73.47	76.13	475.44
Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados	78.38	75.61	92.49	90.04	93.81	97.59	108.37	636.29
Proporción de la población urbana que vive en tugurios	nd							
<b>Total</b>	<b>2,121.50</b>	<b>2,156.68</b>	<b>2,222.57</b>	<b>2,282.08</b>	<b>2,367.18</b>	<b>2,477.81</b>	<b>2,204.28</b>	<b>15,832.09</b>

nd = no determinado

Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

**Figura 12. Brecha financiera para cumplir las metas del ODM7**



Fuente: SEGEPLAN y URL, IARNA, 2009.

## 6. Conclusión

En el cuadro 43 se sintetizan los hallazgos del proceso de evaluación de los indicadores de las metas de cumplimiento del ODM7. La evaluación del nivel de cumplimiento, tanto para los indicadores como para las metas del ODM7, se realizó con base en los criterios que se han empleado en el proceso de evaluación de la sostenibilidad del desarrollo de Guatemala (URL, IARNA y SEGEPLAN, 2009). Se utiliza una escala de colores, asignando un color

verde si los avances observados con respecto a la línea base del indicador van en la dirección correcta. Si las variaciones en los valores del indicador van en la dirección no deseada, es evaluado con un nivel de cumplimiento negativo y se le asigna el color rojo. Si el estado en el que se encuentran en la actualidad los valores no es lo suficientemente claro como para identificar las posibilidades de cumplimiento, se le asigna el color amarillo.

**Cuadro 43**  
**Síntesis de los hallazgos en el proceso de análisis**

Meta	Indicador	Nivel de cumplimiento del indicador	Nivel de cumplimiento de la meta
7A: Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente.	7.1 Proporción de la superficie cubierta por bosques.	Los porcentajes de áreas boscosas están disminuyendo constantemente. Escasas probabilidades de alcanzar la meta.	La tendencia muestra bajas posibilidades de alcanzar la meta, a menos que se modifiquen los criterios de asignación de prioridades a estos temas.
	7.2 Emisiones de dióxido de carbono total, <i>per cápita</i> .	Los niveles de emisión de CO <sub>2</sub> tienden a estabilizarse. Es muy probable que el país alcance la meta del indicador.	
	7.3 Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono.	En el 2009, el país fue certificado por las Naciones Unidas como libre de clorofluorocarbonos.	
	7.4 Proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros.	No se han promovido acciones para atender este indicador.	
	7.5 Proporción del total de recursos hídricos utilizados.	El porcentaje de consumo de recursos hídricos está disminuyendo. Escasas probabilidades de alcanzar la meta.	
7B: Reducir la pérdida de biodiversidad, alcanzando, para el año 2010, una reducción significativa de la tasa de pérdida.	7.6 Proporción de las áreas terrestres y marinas protegidas.	El incremento sostenido en las dimensiones del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) augura un cumplimiento de la meta física del indicador varios años antes del 2015. Sin embargo, la escasa eficiencia en el manejo del SIGAP puede complicar la consecución de la meta 7B.	Limitadas posibilidades de alcanzar la meta 7B.
	7.7 Proporción de especies en peligro de extinción.	La escasa atención que se brinda a la gestión de la vida silvestre en el país obliga a considerar poco probable el alcance de la meta. En todo caso, la proporción de las especies en peligro de extinción va a disminuir debido a que se ha incrementado el inventario de especies registradas para el país y no por los impactos de un adecuado manejo de la biodiversidad.	
	IO 1 Uso de energía por 1 dólar estadounidense del Producto Interno Bruto nacional.	La tendencia del indicador muestra un uso de energía por debajo de la meta establecida para el año 2015. Su gestión no es integral ni estratégica. La <i>terciarización</i> de la economía guatemalteca conduce a ciertos niveles de eficiencia energética global, pero no necesariamente hay incremento en la eficiencia en el uso de la energía a nivel de unidades productivas y hogares.	
	IO 2 Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos.	El porcentaje de la población que utiliza biomasa como fuente energética ha ido incrementando de manera constante. Escasas posibilidades de cumplir con la meta.	
7C: Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.	7.8 Proporción de la población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable.	El ritmo con el que se cubren estas demandas de la sociedad auguran un cumplimiento de la meta del indicador para antes del año 2015.	Avances parciales en el cumplimiento de la meta. La inversión necesaria para cumplir con la meta se encuentra al alcance de las posibilidades de la sociedad guatemalteca (aproximadamente US\$ 91.0 millones).
	7.9 Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados.	Las tendencias en la evolución del indicador muestran que es muy probable que se alcance la meta del mismo.	
7D: Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios.	7.10 Proporción de la población urbana que vive en tugurios.	No se han desarrollado los criterios para evaluar el indicador. El estudio de caso evidencia que las condiciones en los asentamientos han mejorado sustancialmente con respecto a las condiciones en las que se encontraban en 1993.	Mínimos avances en el cumplimiento de la meta 7D.

Fuente: Elaboración propia.

La “Meta 7A: Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y programas e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente”, presenta fuertes diferencias en cuanto a los avances de los indicadores. Los indicadores 7.2 y 7.3, muestran avances bastante significativos, al grado que en la actualidad el país es considerado como “libre de clorofluorocarbonos” por el Sistema de Naciones Unidas (MARN, sf). En el otro extremo se encuentran los indicadores 7.1, 7.4 y 7.5, en donde, para el primero y el último, son muy escasas las posibilidades de alcanzar las metas propuestas, debido sobre todo, a las enormes inversiones económicas que el país tiene que realizar para alcanzarlas y a la necesidad de replantear los mecanismos interinstitucionales de coordinación y cooperación. El caso del indicador 7.4 es todavía más difícil, ya que no existe información para analizarlo. En el marco del presente proceso se ha generado el protocolo de investigación, cuyos costos de implementación se han estimado en las necesidades de inversión. Por tanto, se considera que, a pesar de los resultados altamente positivos en dos de los cinco indicadores que forman parte de esta meta, las posibilidades de cumplir con los otros tres son muy limitadas, lo cual se refleja en la calificación que se le ha proporcionado a la meta en su conjunto: bajas posibilidades de alcanzar la meta.

Con relación a la “Meta 7B: Reducir la pérdida de biodiversidad, alcanzando para el año 2010, una reducción significativa de la tasa de pérdida”, es evidente que existen escasas posibilidades para alcanzar la misma, toda vez que las tendencias identificadas en los indicadores 7.7 e IO2 son contrarios a lo esperado. En el caso del indicador IO1, la meta ya ha sido alcanzada, aunque estos avances obedecen a una reorientación de las tendencias en la economía nacional y no necesariamente deriva de un cambio en la conducta de la sociedad guatemalteca en torno a hacer un uso más eficiente de los recursos energéticos. Una situación similar se observa en el comporta-

miento del indicador 7.6, en cuanto a la probabilidad de alcanzar la meta trazada, aunque para reducir la pérdida de biodiversidad no basta con oficializar la declaratoria de áreas protegidas, ya que las inversiones son más significativas una vez las áreas se encuentran formalmente protegidas. De hecho, las complicaciones surgen al momento de iniciar la gestión de las áreas protegidas, derivadas de las limitaciones presupuestarias con las que habrán de administrarse.

Mostrando avances parciales, y con altas posibilidades de alcanzar una reducción a la mitad en el porcentaje de personas sin acceso al agua potable y a los servicios básicos para el año 2015, se encuentra la Meta 7C. Los avances en cada uno de los indicadores han sido constantes de 1990 a la fecha y los análisis indican que las inversiones requeridas para cubrir las brechas se encuentran relativamente al alcance de las posibilidades presupuestarias del país, las cuales son de aproximadamente US\$ 15 millones anuales. Las dificultades a enfrentar se encuentran asociadas a las condiciones tan particulares en las que se están administrando las asignaciones presupuestarias a nivel departamental, especialmente en las áreas rurales, unido a la carencia de mecanismos alternativos para atender estos indicadores.

Los avances más precarios se han dado en relación con la meta 7D: “Haber mejorado considerablemente para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de asentamientos precarios urbanos (tugurios)”. A la fecha, para esta meta aún no se cuenta con los registros necesarios para evaluar el indicador, razón por la cual, no se ha podido evaluar la evolución del mismo. El estudio de caso realizado para siete asentamientos urbanos de la ciudad de Guatemala evidencia una considerable mejoría en las condiciones de vida de los habitantes de estas áreas, con respecto a las que presentaban para el año 1993.

Las proyecciones indican que para alcanzar las metas del ODM7 para el año 2015, es necesario realizar inversiones por un monto aproximado de Q 23 mil millones durante los próximos siete años. Las inversiones más fuertes se deben realizar para asegurar un incremento en la gestión integral de los recursos hídricos y promover una adecuada gestión del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Se considera que un 30.32% (alrededor de Q 6,900 millones de quetzales) de las inversiones que se requieren para alcanzar las metas del ODM7, provienen de inversiones públicas que ya están planificadas (programas y proyectos), se estima que las inversiones adicionales que hay que considerar alcanzan los 15,832 millones de quetzales corrientes, lo que en promedio implica un poco más de 2,000 millones de quetzales corrientes de inversión anual adicional. Para el 2009 las inversiones programadas representaron el 1.9% del presupuesto general de la Nación, mientras que las inversiones requeridas demandaban que el 6.6% de dicho presupuesto fuera destinado a atender el cumplimiento de las metas del ODM7.

Dado que la programación presupuestaria para el 2010 no muestra cambios en las tendencias de los años anteriores, es de esperar que la brecha financiera entre las inversiones necesarias y las inversiones que se promueven se haga más amplia y que las posibilidades de cumplir los com-

promisos que la sociedad guatemalteca ha asumido sean cada vez menores. Por lo anterior, es necesario identificar e implementar mecanismos que contribuyan a financiar la gestión de las iniciativas que faciliten la consecución de las metas de los indicadores del ODM7, sin descartar los recursos provenientes de asignaciones gubernamentales y la posibilidad de implementar nuevos instrumentos fiscales.

El proceso metodológico utilizado a lo largo de la evaluación (recopilación, análisis de datos e información y fomento de la participación de representantes institucionales sectoriales) se considera adecuado para atender las demandas del proceso. El esquema utilizado facilitó el acceso a la información y, sobre todo, la socialización del proceso, el alcance de consensos en la identificación y el establecimiento de las metas para cada uno de los indicadores. Queda como tarea pendiente abordar el proceso de retroalimentación e internalización de los hallazgos y las recomendaciones en las evaluaciones subsiguientes y, especialmente, la incorporación de estos insumos en las políticas públicas y los quehaceres de las instituciones relacionadas con cada uno de los indicadores, a fin de facilitar y favorecer la implementación de las acciones que contribuyan a la consecución de las metas trazadas, pero sobre todo, a dirigir a la sociedad guatemalteca en la senda del desarrollo sostenible.

## 7. Referencias bibliográficas

1. Acción Ciudadana. (2004). *Manual de auditoría social: una herramienta ciudadana*. (Programa de Gobiernos Locales). Acción Ciudadana, RTI y USAID. Recuperado el 21 de enero del 2010, de: <http://www.accionciudadana.org.gt/Documentos/manualauditoriasocial.pdf>.
2. Arrazola, C. (2009). *La FAO alimenta el corredor seco de Guatemala* (EFE Reportajes). Recuperado el 16 de febrero del 2010, de: <http://www.rlc.fao.org/es/prensa/colab/guate.htm>.
3. Asamblea General de Naciones Unidas. (2000). *Declaración del Milenio*. (A/RES/55/2 del 13 de septiembre de 2000). Recuperado el 15 de enero del 2010, de: <http://www.inmujer.migualdad.es/MUJER/politicas/docs/Declaracion%20del%20Milenio.pdf>.
4. Asamblea General de Naciones Unidas. (2001). *Guía general para la aplicación de la Declaración del Milenio* (Informe del Secretario General en seguimiento a los resultados de la Cumbre del Milenio. Quincuagésimo sexto período de sesiones). Recuperado el 10 de enero 2010, de: <http://www.undp.org/spanish/mdg/docs/guia.pdf>.
5. ASIES (Asociación de Investigación y Estudios Sociales). (2003). La situación de los asentamientos en el municipio de Guatemala. *Revista ASIES 2*. Guatemala: Autor.
6. Banco Mundial. (2009). *Guatemala, Evaluación de la pobreza: buen desempeño a bajo nivel* (Informe No. 43920-GT). Departamento América Central, Unidad de Reducción de Pobreza y Gestión Económica, región de América Latina y el Caribe. Recuperado el 16 de febrero del 2010, de: [http://www.segeplan.gob.gt/index.php?option=com\\_remository&Itemid=41&func=download&id=381&chk=cb9b3d56c4933aa08826a933809a1b91](http://www.segeplan.gob.gt/index.php?option=com_remository&Itemid=41&func=download&id=381&chk=cb9b3d56c4933aa08826a933809a1b91).
7. BANGUAT y URL, IARNA (Banco de Guatemala y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009a). *Cuenta Integrada de Recursos Hídricos (CIRH)*. Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala (Serie divulgativa 5). Guatemala: Autor.
8. BANGUAT y URL, IARNA (Banco de Guatemala y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009b). *Cuenta Integrada de*

- Energía y Emisiones (CIEE). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala* (Serie divulgativa 6). Guatemala: Autor.
9. BANGUAT y URL, IARNA (Banco de Guatemala y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009c). *El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada: Síntesis de hallazgos de la relación ambiente y economía en Guatemala* (Documento 26, Serie técnica 24). Guatemala: Autor.
  10. BANGUAT y URL, IARNA (Banco de Guatemala y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009d). *Cuenta Integrada de Recursos Pesqueros y Acuícolas (CIRPA). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala* (Serie divulgativa 9). Guatemala: Autor.
  11. Cano, E. (Ed). (2006). *Biodiversidad de Guatemala* (Vol I). Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala, Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología.
  12. Castañeda, C. (2008). Diversidad de ecosistemas en Guatemala. En: Azurdia, C., García, F. y Ríos, M. (Eds). *Guatemala y su biodiversidad: un enfoque histórico, cultural, biológico y económico*. Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Oficina Técnica de Biodiversidad.
  13. DMAS Consultora. (1998). Informe de la evaluación del proyecto de fortalecimiento municipal y saneamiento ambiental de la municipalidad de Flores, Petén, Guatemala. Resumen ejecutivo. Recuperado el 9 de febrero del 2010, de: <http://www.maec.es/SiteCollectionDocuments/Cooperaci%C3%B3n%20espa%C3%B1ola/Publicaciones/2.%20Eva%20Reforma%20Municipal%20Flores.pdf>.
  14. Elías, S., García, B., Cigarroa, C. y Reyna, V. (2009). *Diagnóstico de la conservación y manejo de recursos naturales en tierras comunales* (Informe final). Guatemala: Grupo Promotor de Tierras Comunales y Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
  15. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2005). *Examen de la situación de los recursos pesqueros marinos mundiales* (Documento técnico de pesca 457). Recuperado el 2 de febrero del 2010, de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y5852s/y5852s00.pdf>.
  16. Ferroukhi, L. y Echeverría, R. (2003). *Las políticas de gestión forestal descentralizada en Guatemala*. Recuperado el 19 de febrero del 2010, de: [http://www.idrc.ca/es/ev-43422-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://www.idrc.ca/es/ev-43422-201-1-DO_TOPIC.html).
  17. Guatemala. *Decreto legislativo 4-89: Ley de Áreas Protegidas*. Recuperado el 17 de febrero del 2010, de: <http://portal.inab.gob.gt/documentos/legislacion/leyes/Areas%20Protegidas.pdf>.
  18. Guatemala. *Decreto legislativo 101-96: Ley Forestal*. Recuperado el 17 de febrero del 2010, de: [http://portal.inab.gob.gt/documentos/legislacion/leyes/ley\\_forestal.PDF](http://portal.inab.gob.gt/documentos/legislacion/leyes/ley_forestal.PDF).
  19. Guatemala. *Decreto legislativo 12-2002: Código Municipal*. Recuperado el 17 de febrero del 2010, de: [http://www.femica.org/archivos/nuevo\\_codigo\\_guate.PDF](http://www.femica.org/archivos/nuevo_codigo_guate.PDF).
  20. Guatemala. *Decreto legislativo 36-04: Ley General de Caza*. Recuperado el 4 de marzo del 2004, de: <http://faolex.fao.org/docs/texts/gua54703.doc>.

21. IIA y URL, IARNA (Instituto de Incidencia Ambiental y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2004). *Perfil ambiental de Guatemala: informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática*. Guatemala: Autores.
22. IIA y URL, IARNA (Instituto de Incidencia Ambiental y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2007). *Perfil ambiental de Guatemala 2006: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental*. Guatemala: Autores.
23. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2003). *Estimaciones y proyecciones de población para el período 1950-2050, en el marco de las actividades programadas en el análisis y divulgación de la información de los Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación 2002*. Guatemala: Autor.
24. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2006). *Encuesta de Necesidades Básicas Insatisfechas al año 2002*. Guatemala: Autor.
25. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2007). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida, año 2006*. Guatemala: Autor.
26. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2007b). *Anuario estadístico ambiental 2007*. Guatemala: Autor.
27. Maas, R. y Cabrera, C. (2008). Evaluación de las concesiones forestales en la Reserva de Biosfera Maya, Petén, Guatemala (Informe de consultoría). Guatemala: USAID.
28. MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales). (sf). *Sustancias agotadoras de ozono*. Unidad Técnica Especializada en Ozono, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Portal SAO Guatemala. Recuperado el 27 de enero del 2010, de: [www.marn.gob.gt/subportal\\_sao/index.html](http://www.marn.gob.gt/subportal_sao/index.html).
29. MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales). (2001). 1ª. *Comunicación nacional sobre cambio climático*. Guatemala: Autor.
30. MARN; URL, IARNA y PNUMA (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente; y Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente). (2010). *Informe Ambiental del Estado de Guatemala, GEO Guatemala 2009*. Guatemala: Autor.
31. Martínez Tuna, M. (2008). *¿Mercados de servicios ambientales? Análisis de tres experiencias centroamericanas de pago por servicios ambientales*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado el 19 de febrero del 2010, de: [http://www.tdx.cat/TESIS\\_UAB/AVAILABLE/TDX-1027108-163900//mmt1de1.pdf](http://www.tdx.cat/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-1027108-163900//mmt1de1.pdf).
32. MEM (Ministerio de Energía y Minas). (sf). *Energías renovables en Guatemala*. Recuperado el 26 de enero del 2010, de: <http://www.mem.gob.gt/Portal/Documents/ImgLinks/2008-09/834/Energias%20Renovables%20en%20Guatemala.pdf>.
33. MEM (Ministerio de Energía y Minas). (2007). *Política energética y minera 2008-2015*. Recuperado el 4 de marzo del 2010, de: <http://www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/energia/legislacion/Politica%20Energetica%202008-2015.pdf>.
34. PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central). (2005). *Tecnologías y metodologías valida-*

- das para mejorar la seguridad alimentaria en las zonas secas de Honduras (Serie tecnologías: Manejo de suelo y agua). PASOLAC, PESA, FAO, SAG e INIA.
35. PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo). (2006). *El agua: una valoración económica de los recursos hídricos de El Salvador* (Cuadernos sobre Desarrollo Humano 5). Recuperado el 3 de febrero del 2010, de: [http://www.pnud.org/sv/2007/component?option=com\\_docman/task/doc\\_download/gid,313/Itemid,56/](http://www.pnud.org/sv/2007/component?option=com_docman/task/doc_download/gid,313/Itemid,56/).
  36. PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo). (2007). *Los objetivos de desarrollo del milenio*. Recuperado en agosto 2009, de: <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/ares552.html>.
  37. PROARCA y APM (Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental, Programa Ambiental Regional para Centroamérica). (2005). *Plan de necesidades financieras 2004-2008 e identificación de mecanismos de recaudación financiera para el SIGAP y el INBAP*. CCAD, USAID y TNC.
  38. Quiroga M. (2007). *El séptimo Objetivo del Milenio en América Latina y el Caribe: avances al 2007* (Serie: Estudios estadísticos y prospectivos 57). Santiago de Chile: CEPAL. Recuperado el 22 de enero del 2010, de: <http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/8/30398/P30398.xml&xsl=/mdg/tpl/p9f.xsl&base=/mdg/tpl/top-bottom.xslt>.
  39. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia). (2006a). *Estrategia para la gestión integrada de los recursos hídricos de Guatemala, Diagnóstico*. Guatemala: Autor.
  40. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia). (2006b). *Política nacional de la gestión integrada de los recursos hídricos y de la estrategia nacional de GIRH de Guatemala*. Guatemala: Autor.
  41. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia). (2006c). *Hacia el cumplimiento de los Objetivos del Milenio en Guatemala. II Informe de Avances*. (2ª ed.). Guatemala: Autor.
  42. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia). (2009). *SEGEPLAN 2008: Cimentando las bases para la planificación en el siglo XXI*. Memoria de labores. Recuperado el 03 de febrero del 2010, de: [www.segeplan.gob.gt/downloads/Segeplan2008Siglo%20XXI.pdf](http://www.segeplan.gob.gt/downloads/Segeplan2008Siglo%20XXI.pdf).
  43. SEGEPLAN y BID (Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia y Banco Interamericano de Desarrollo). (2006). *Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de Guatemala: diagnóstico*. Recuperado el 8 de febrero del 2010, de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=969212>.
  44. SEGEPLAN y URL, IARNA (Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009). *Informe de necesidades de inversión en el Objetivo 7 de las Metas del Milenio: Sostenibilidad ambiental* (Informe de consultoría). Manuscrito no publicado. Guatemala.
  45. SEGEPLAN; URL, IARNA y CEUR (Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia; Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente; y Centro de Estudios Urbanos y

- Regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala). (2008). *Objetivos de Desarrollo del Milenio: Análisis de la meta 7D en asentamientos precarios en el área metropolitana de Guatemala* (Informe de consultoría). Manuscrito no publicado. Guatemala.
46. TNC (The Nature Conservancy). (2007). *Análisis de vacíos y omisiones para el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas* (Informe final de consultoría). Guatemala: The Nature Conservancy y Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
47. URL, IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (sf). *Objetivos de Desarrollo del Milenio: Descripción general*. Recuperado el 10 de enero del 2010, de: [www.infoiarna.org.gt/index.aspx](http://www.infoiarna.org.gt/index.aspx).
48. URL, IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2008). *Cuentas verdes: Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas*. Manuscrito no publicado. Guatemala.
49. URL, IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos naturales y Ambiente). (2009a). *Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo*. Guatemala: Autor.
50. URL, IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009b). *Sistema de Información Socio Ambiental de Guatemala* [Base de datos]. Guatemala: Autor.
51. URL, IARNA y SEGEPLAN (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente; y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). (2009). *Evaluación de la sostenibilidad del desarrollo de Guatemala. Período 1990-2008*. Guatemala: Autor.
52. UVG, INAB y CONAP (Universidad del Valle de Guatemala, Instituto Nacional de Bosques y Consejo Nacional de Áreas Protegidas). (2006). *Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996 y 2001 y mapa de cobertura forestal 2001. Fase II: Dinámica de la cobertura forestal*. Guatemala: FAO, Ediciones superiores.
53. Velásquez, E. y Valle, F. (1995). El sistema de transporte público en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala (AMCG): problemas y propuestas de solución. *Boletín 25*, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro de Estudios Urbanos y Rurales.
54. Véliz P., M.E. (2008). Diversidad florística de Guatemala. En: Azurdia, C., García, F. y Ríos, M. (Eds). *Guatemala y su biodiversidad: un enfoque histórico, cultural, biológico y económico*. Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Oficina Técnica de Biodiversidad.





# Anexo

---

Participantes en grupos de trabajo:

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
César A. Ruiz	INE
Gilberto de León	INE
Walter Aguilar	INE
Silvia Santay	SEPREM
César Marroquín	BANGUAT
Pedro Pineda	IARNA-URL
Héctor Tuy	IARNA-URL
Renato Vargas	IARNA-URL
Ottoniel Monterroso	IARNA-URL
Gerónimo Pérez	IARNA-URL
Alejandro Gándara	IARNA-URL
Rodolfo Véliz	INE/IARNA
Khalil de León	COMACIG
Belly E. Paz	SEPREM
Ebal A. Sales	INAB-PFN
Eduardo Velásquez	CEUR-USAC
Carlos Figueroa	INAB
Luis Barrera Garavito	INAB
Adelso Revolorio	INAB
Julio Gordillo	DPES-SEGEPLAN
Enrique Barco	DPES-SEGEPLAN
Coralia Herrera	DPES-SEGEPLAN
José Rodríguez	DPES-SEGEPLAN

José Fuentes	DPES-SEGEPLAN
Carola Velásquez	DPES-SEGEPLAN
Shorjan Estrada	DPES-SEGEPLAN
Enrique Maldonado	SEGEPLAN
Columba Sagastume	DPES-SEGEPLAN
Carlos Mejía	CONADES
Blanca Aragón	Reverdecer Guatemala
Amílcar Miranda	CONAP
Fabio Gudiel	MEM
Hugo Milián	Instituto de Incidencia Ambiental
Edgar Jacinto	FAO
Enma Díaz	Recursos hídricos-SEGEPLAN
Jorge Mario Molina	Recursos hídricos-SEGEPLAN
Elisa Colom	Recursos hídricos-SEGEPLAN
Haroldo Galindo	Recursos hídricos-SEGEPLAN
Jonatan Salgado	Recursos hídricos-SEGEPLAN
Víctor Arias	Fundación Solar
María José Iturbide	IARNA/MARN
Ana Lucía Orozco	PNUD
Amanda Morán	CEUR-USAC
Carlos R. Rosas C.	UICN Mesoamérica
Edwin R. García	IARNA-URL
Ariel Ortiz	FAUSAC



Esta publicación fue impresa en los talleres gráficos de Serviprensa, S.A. en el mes de diciembre de 2009. La edición consta de 2,000 ejemplares en papel bond antique 80 gramos.

Campus Central, Vista Hermosa III, zona 16  
Edificio Q, oficina 101 • 01016 Guatemala, C.A. • Apartado postal 39-C  
Teléfonos: (502) 2426-2559 ó 2426-2626 ext. 2657, Fax: ext. 2649  
iarna@url.edu.gt  
<http://www.url.edu.gt/iarna> - <http://www.infoiarna.org.gt>  
Suscríbese a la Red Iarna: [red\\_iarna@url.edu.gt](mailto:red_iarna@url.edu.gt)

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) constituyen un compromiso mundial para propiciar mejores condiciones de vida para las diferentes sociedades que conviven en el planeta.

Dentro de estos objetivos, el que concierne a promover la "Sostenibilidad del medio ambiente" (denominado ODM7), propone metas e indicadores de seguimiento orientados a garantizar la permanencia en el tiempo de los bienes y servicios naturales. Mejores niveles de gestión en éstos, garantizarán condiciones socioeconómicas deseables para los países en desarrollo, lo cual requiere de un conjunto de medidas y acciones institucionales.

El presente documento expone los hallazgos del análisis realizado al cumplimiento del ODM7 en Guatemala, enfatizando en: i) la caracterización de la situación actual y deseada para el año 2015; ii) la identificación de las acciones necesarias para alcanzar las metas; y iii) la estimación de los esfuerzos, principalmente las inversiones financieras, requeridos para el impulso de las acciones identificadas.

Este informe es producto de un esfuerzo conjunto desarrollado entre la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República (SEGEPLAN) y la Universidad Rafael Landívar (URL), a través del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA). Con él se pretende proveer de insumos a la sociedad guatemalteca, que contribuyan a dimensionar e identificar acciones que permitan replantear las prioridades nacionales para la consecución de las metas del ODM7.

Impresión gracias al apoyo de:



Embajada del  
Reino de los Países Bajos

ISBN: 978-9929-554-34-4



9a. calle 10-44 zona 1, Guatemala, C.A.  
Teléfonos: PBX (502) 2232 6212  
<http://www.segeplan.gob.gt>

