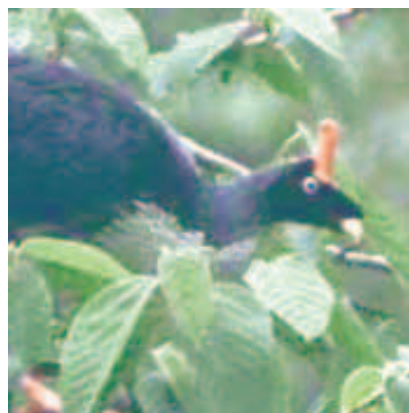
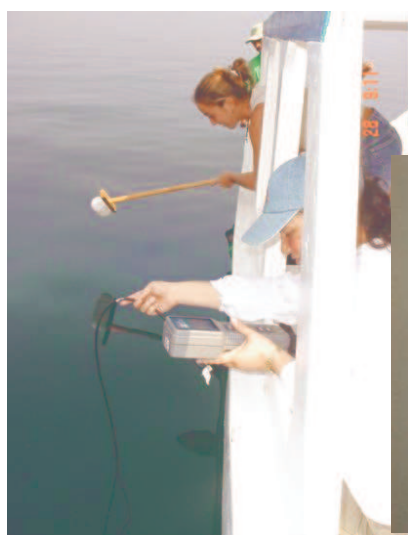


**MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
REPUBLICA DE GUATEMALA**

SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL



**MANUAL DE INDICADORES
DEL AMBIENTE Y
LOS RECURSOS NATURALES**



Guatemala, diciembre de 2003



Ambassade van het
Koninkrijk der Nederlanden



MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

ING. VLADIMIR BONILLA
ARQ. GUSTAVO MAYÉN
LICDA. ENMA DIAZ

MINISTRO
VICE-MINISTRO DE AMBIENTE
VICE-MINISTRA DE RECURSOS NATURALES

ING. DELMY MORALES

SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

CONSULTORES:

DR. EDWIN CASTELLANOS
ING. JOSÉ ESCRIBÁ

CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

AUSPICIADO POR:

EMBAJADA REAL DE LOS PAÍSES BAJOS
EN GUATEMALA

La reproducción total o parcial del contenido de este manual debe realizarse con expresa autorización del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

ÍNDICE:

1. Introducción	1
2. Metodología para la elaboración del manual	3
3. Descripción de la metodología EPIR	5
4. Definición de indicadores fundamentales.....	7
4.1 Recurso Agua	8
4.2 Recurso Suelo	15
4.3 Recurso Atmósfera.....	22
4.4 Ecosistemas Naturales.....	29
4.5 Desechos Sólidos y Residuos Peligrosos	33
4.6 Riesgo a Amenazas Naturales	37
4.7 Contaminación por Ruido	42
4.8 Contaminación Visual.....	45
4.9 Indicadores Socio-económicos e Institucionales	47
5. Listado completo de indicadores considerados.....	59
Apéndice: Listado de participantes en taller de validación en UVG	76

SIGLAS UTILIZADAS FRECUENTEMENTE EN ESTE REPORTE:

ANAM	Asociación Nacional de Municipalidades
ARNP	Asociación de Reservas Naturales Privadas
CEA	Centro de Estudios Ambientales de la UVG
CNEE	Comisión Nacional de Energía Eléctrica
CONAP	Consejo Nacional de Areas Protegidas
CONRED	Consejo Nacional para la Reducción de Desastres
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
EPIR	Estado-Presión-Impacto-Respuesta
GTZ	Cooperación Técnica Alemana
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la URL
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INFOM	Instituto Nacional de Fomento Municipal
INE	Instituto Nacional de Estadística
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MINECO	Ministerio de Economía
ONG	Organización No Gubernamental
SAT	Superintendencia de Administración Tributaria
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
URL	Universidad Rafael Landívar
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
UVG	Universidad del Valle de Guatemala

1. INTRODUCCIÓN:

La gestión ambiental en Guatemala se establece bajo un régimen normativo con la emisión de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto No. 68-86) que busca definir una acción institucional que permita la búsqueda de un ambiente sano. Esta ley fue enriquecida con la emisión de la Ley de Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Decreto No. 90-2000 y sus reformas Decreto No. 91-200 y Expedientes Acumulados 3-2001 y 13-2001). El Título III del Decreto No. 68-86 define los sistemas y elementos ambientales de relevancia en seis capítulos de la siguiente manera:

1. Sistema Atmosférico
2. Sistema Hídrico
3. Sistemas Lítico y Edáfico
4. Contaminación por Ruido o Audial
5. Contaminación Visual
6. Sistemas Bióticos

Son estos por tanto los ejes temáticos básicos de trabajo que competen por ley al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. El Artículo 3 del Decreto No. 90-2000 asigna a este ministerio las funciones de formular y ejecutar las políticas relevantes a los sistemas ambientales arriba definidos; ejercer las funciones normativas de control y supervisión en materia ambiental; definir las normas ambientales en materia de recursos no renovables; controlar la calidad ambiental; promover el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales; y elaborar un informe anual ambiental del Estado.

Para ayudar a realizar estas funciones, el Artículo 21 del Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Acuerdo Gubernativo No. 186-2001) estipula la creación de una unidad encargada del sistema de información ambiental que tiene dentro de sus atribuciones la definición de parámetros, variables e indicadores que permitan evaluar la situación ambiental del país. Una atribución complementaria de esta unidad es la de preparar los manuales e instructivos para que los procedimientos de recolección, actualización, mantenimiento, uso y almacenamiento de información ambiental se lleven a cabo por varias dependencias.

La Agenda Estratégica Nacional Ambiental y de Recursos Naturales 2000-2004 señala de manera general las estrategias, los ejes temáticos, los objetivos y las metas de corto, mediano y largo plazo para el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Esta agenda define en su numeral 4.3.4.2 a los indicadores como estadísticas o parámetros que proporcionan información y/o tendencias sobre las condiciones y fenómenos ambientales. Los indicadores deben proveer información que permita tener una medida de la efectividad de las políticas ambientales. Se define como prioridad para el país el avance del proceso de elaboración, registro y divulgación de información estadística basada en indicadores ambientales. Este instrumento de planificación define un total de 39 indicadores distribuidos en los temas de agua de consumo, aire, desechos sólidos, energía, materia prima, lodos, agua residual, rutas de evacuación de desechos y reciclaje. Muchos de estos indicadores son parte de los indicadores presentados en este manual,

aunque varios indicadores no fueron incluidos por ser considerados muy específicos o referentes a temas no fundamentales.

Es bajo este marco legal y conceptual que se definió como objetivo general de la presente consultoría la elaboración del Manual de Indicadores de Ambiente y Recursos Naturales. Específicamente, se requirió que se definieran indicadores bajo las siguientes consideraciones:

1. Utilizar el sistema de Estado-Presión-Impacto-Respuesta (EPIR).
2. Estar basado en el conocimiento vinculante entre ambiente y salud.
3. El indicador debe ser sensitivo a cambios en las condiciones de interés.
4. Ser consistente y comparable en todo tiempo y espacio.
5. Ser enérgico y no afectarse por un cambio menor en la metodología o escala usada para su construcción.
6. Tener credibilidad científica.
7. Ser fácilmente entendible
8. Estar basado sobre datos de conocimiento y calidad aceptable.
9. Ser selectivo para ayudar a priorizar la clave de los problemas.

Un requerimiento global para el manual elaborado fue el de ser conciso y contener indicadores básicos y de aplicación a corto plazo.

2. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL MANUAL:

Aparte de la base legal y conceptual ya discutida en la introducción, el presente trabajo contó con una fuente muy rica de información proveniente de una serie de talleres de expertos realizados por el Sistema de Información Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Estos talleres fueron realizados alrededor de siete ejes temáticos que corresponden básicamente a los ejes ya definidos en el Decreto No. 68-86 arriba mencionados con algunas ampliaciones. Los ejes temáticos de estos talleres fueron también utilizados para definir los ejes temáticos que ordenan los indicadores incluidos en el presente manual. Estos ejes son:

1. Recurso Agua.
2. Recurso Suelo.
3. Recurso Atmósfera.
4. Ecosistemas Naturales (originalmente definido como Recursos Naturales).
5. Desechos Sólidos y Residuos Peligrosos.
6. Riesgo a Amenazas Naturales.
7. Contaminación por Ruido.
8. Contaminación Visual
9. Indicadores Socio-económicos e Institucionales Complementarios.

Los ejes 5, 6 y 8 fueron adicionados a los ejes definidos en el Decreto No. 68-86 para enfatizar la problemática de contaminación por residuos sólidos y peligrosos tan relevante para Guatemala, para incorporar la dimensión de desastres que es una problemática íntimamente relacionada con la problemática ambiental, y para agrupar indicadores que no son directamente vinculados a un tema específico ambiental, pero que afectan en general la calidad ambiental de Guatemala.

El eje temático 4 fue renombrado como de Ecosistemas Naturales porque se consideró que el nombre original Recursos Naturales no era suficientemente general para englobar los aspectos incluidos en este eje. Este tema incluye los bosques y otros ecosistemas naturales terrestres, los ecosistemas marinos, y los componentes de los mismos, es decir, la biodiversidad y los componentes abióticos usualmente referidos como recursos no renovables. El hecho de ser un eje temático que engloba varios subtemas, hizo que este fuera el eje más difícil de trabajar.

Los talleres de expertos ya mencionados proveyeron de un universo de más de 150 indicadores para los ocho ejes temáticos. El eje temático 8 no constituyó un taller específico, pero los indicadores allí incluidos fueron mencionados en la mayoría de los talleres organizados alrededor de otros temas. Una tarea inicial consistió en organizar y digitalizar mucha de la información proveniente de estos talleres para así poder proceder a organizar los indicadores de acuerdo a la metodología EPIR explicada en la siguiente sección. Una vez completada esta estructuración, se procedió a analizar todos los indicadores propuestos para seleccionar los indicadores prioritarios de acuerdo a los criterios indicados en la sección de introducción. Durante este proceso de análisis,

también se incorporaron nuevos indicadores donde se consideró necesario para tener por lo menos un indicador en cada uno de los temas EPIR en cada uno de los 7 ejes temáticos centrales.

Paralelo a este proceso, se tuvo un proceso de coordinación y consulta con dos iniciativas similares sobre indicadores ambientales. La primera de ellas es la elaboración del Informe del Estado del Ambiente para Guatemala a cargo del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente IARNA de la Universidad Rafael Landívar. El equipo de la URL ha estado trabajando en una base de datos que contiene una lista muy amplia de indicadores ambientales agrupados en ejes temáticos muy similares a los utilizados en este manual. Se realizaron varias reuniones de trabajo conjuntas para intercambiar información y así buscar un mejor acoplamiento de los dos sistemas de indicadores ambientales a desarrollar. En general, el objetivo es que los indicadores contenidos en el presente manual sean un sub-grupo que representen indicadores básicos dentro del grupo de indicadores propuestos por el equipo de la URL.

La segunda iniciativa sobre indicadores ambientales con la que se tuvo un proceso de coordinación fue la patrocinada por la Cooperación Técnica Alemana GTZ para definir y poner en práctica indicadores básicos de sostenibilidad ambiental y de riesgo a nivel municipal. Esta iniciativa que busca definir un grupo limitado de indicadores medibles a nivel municipal, es también desarrollada por el IARNA de la Universidad Rafael Landívar. En este sentido, las reuniones de coordinación con el equipo técnico de IARNA cumplieron los objetivos de lograr la coordinación con dos diferentes iniciativas actualmente en ejecución sobre indicadores ambientales.

Con todos los insumos obtenidos del análisis de la información proveniente de los talleres de expertos y las reuniones de trabajo con el IARNA, se elaboró un informe a nivel de propuesta de indicadores ambientales. Dicho informe fue presentado para su discusión a un grupo de expertos de las diferentes áreas temáticas en un taller de trabajo organizado en el Centro de Estudios Ambientales CEA de la Universidad del Valle de Guatemala. Los grupos de trabajo organizados en dicho taller analizaron las diferentes propuestas de indicadores e hicieron sugerencias sobre nuevos indicadores o modificaciones a los indicadores ya propuestos. Con este insumo final de expertos, se procedió a escribir el listado final de indicadores presentados en este manual. Ya definido este listado, se elaboraron las fichas técnicas para cada uno de los indicadores con el aporte de los diferentes miembros del CEA y de los equipos técnicos especializados de varias instituciones involucradas en diferentes aspectos de la gestión ambiental.

Las propuestas metodológicas definidas en las fichas técnicas de este manual deberán servir de base para una etapa posterior de definición de protocolos de cooperación entre las múltiples instituciones que estarían involucradas en el proceso de recolección de información ambiental. En este sentido, la entrega de la versión final de este Manual de Indicadores del Ambiente y los Recursos Naturales representa apenas el primer paso de definir los parámetros, variables e indicadores a medir. Faltará ahora trabajar en definir los procedimientos de recopilación, actualización, mantenimiento, uso y almacenamiento de la información que conformará el Sistema de Información Ambiental de Guatemala.

3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EPIR:

El marco analítico que se utiliza en el presente manual es la matriz EPIR (Estado- Presión-Impacto-Respuesta) que procura definir y relacionar el grupo de factores que determinan las características actuales que influyen en el ambiente. El objetivo de aplicar esta metodología es lograr una vinculación lógica entre las variables representadas por los indicadores propuestos que permita orientar la evaluación del estado del ambiente, incluyendo los factores que ejercen presión sobre los recursos naturales y las respuestas que se producen para enfrentar los problemas ambientales¹.

Los indicadores ordenados en la matriz EPIR pretenden responder a cuatro preguntas básicas en cualquier escala territorial:

- 1) ¿Qué le está sucediendo al medio ambiente? (ESTADO).
- 2) ¿Por qué está sucediendo esto? (PRESION).
- 3) ¿Por qué nos debe importar esto? (IMPACTO).
- 4) ¿Qué podemos hacer y qué estamos haciendo en este momento? (RESPUESTA).

Una quinta pregunta implícita en el análisis de indicadores a lo largo del tiempo se refiere a las perspectivas futuras: ¿qué pasará si no actuamos ahora?.

A continuación se definen los componentes de la matriz EPIR más ampliamente:

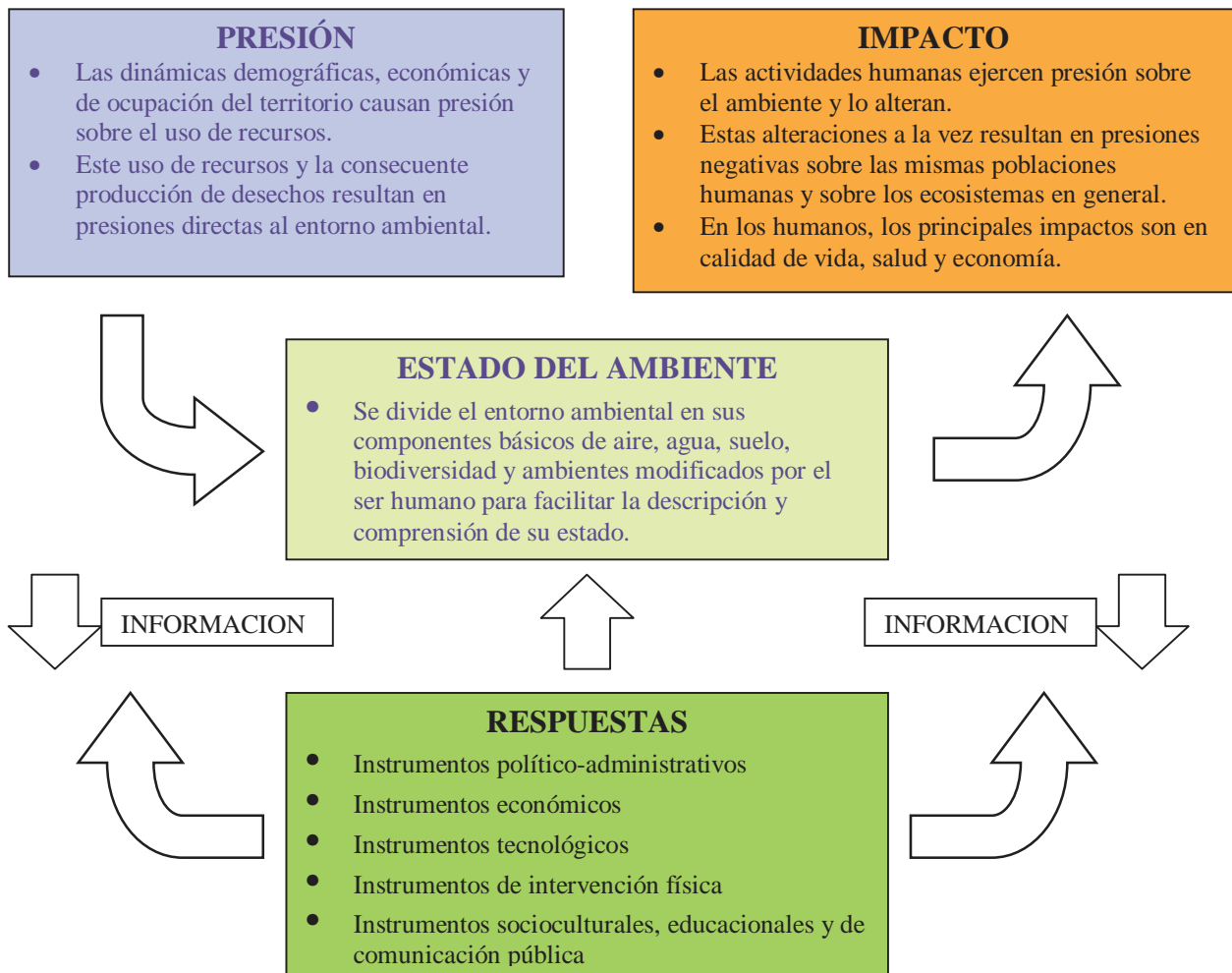
- El estado se refiere a la condición actual del ambiente y los recursos naturales. Es muy importante que los tomadores de decisiones y el público en general conozcan la calidad del ambiente en que vivimos mediante datos cuantitativos confiables, y no simplemente mediante opiniones que varían dependiendo de intereses particulares.
- Se llaman presiones a las fuerzas económicas y sociales existentes tales como el crecimiento de la población, el consumo o la pobreza. Las presiones deben de ser el punto de partida de acción del tomador de decisiones ya que atacando las presiones, estamos atacando la fuente del problema. Con esto se evita estar dando soluciones temporales que solo buscan mitigar parcialmente las manifestaciones del problema y no sus causas.
- Se llama impacto al efecto producido por el estado del ambiente sobre aspectos tales como la calidad de vida y la salud humana, sobre el propio ambiente, sobre el ambiente construido y sobre la economía urbana local. Los indicadores de impacto son una herramienta muy útil para incrementar la voluntad política de realizar acciones de respuesta a los problemas ambientales ya que pueden mostrar efectos concretos sobre los mismos seres humanos provenientes de la degradación ambiental.
- La respuesta es el componente que corresponde a las acciones colectivas o individuales que atenúan o previenen los impactos ambientales negativos,

¹ La presente discusión de la metodología EPIR es un resumen de lo presentado en: Metodología para la elaboración de los informes GEO Ciudades. Manual de Aplicación. PNUMA, 2003.

corrigen los daños ocasionados al ambiente, conservan los recursos naturales o contribuyen para mejorar la calidad de vida de las poblaciones humanas. En general los indicadores pueden medir las respuestas institucionales de las entidades de gobierno o las respuestas de la sociedad en general ante un problema dado. Los indicadores que miden respuestas institucionales del gobierno pueden ser considerados indicadores de evaluación del accionar de las instituciones de gobierno involucradas.

El análisis de perspectivas futuras del ambiente es inherente al proceso de recolección y estudio de los indicadores ambientales a lo largo del tiempo. La pregunta de qué pasará si no se actúa ahora es de crucial importancia para el tomador de decisiones y la matriz EPIR le permite establecer el enlace entre las variables relevantes para proyectar las manifestaciones futuras de las condiciones y acciones actuales. Con esto se puede crear la posibilidad de una acción estratégica para modificar el rumbo de los problemas ambientales de cada localidad.

El diagrama a continuación muestra la interrelación entre los diferentes componentes de la matriz EPIR. Es importante recordar que la matriz es únicamente un instrumento analítico que ayuda a ordenar en forma lógica los indicadores de un tema dado. Este ordenamiento debe utilizarse con cierta flexibilidad, ya que dependiendo del tipo de análisis o punto de vista, una actividad humana dada puede considerarse una presión, respuesta o impacto.



4. DEFINICIÓN DE INDICADORES FUNDAMENTALES:

A continuación se presentan las fichas descriptivas de cada uno de los indicadores considerados como fundamentales, es decir, los indicadores que del universo total propuesto (mostrado en la Sección 5) cumplen con los requisitos descritos en la metodología del presente manual y que son básicos para mostrar un estado general del ambiente en Guatemala y que son medibles inmediatamente o a corto plazo. El proceso de obtención de la información requerida por los indicadores propuestos involucrará necesariamente a una serie de instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Para cada indicador se hace una propuesta de las instituciones a involucrar. Los mecanismos de participación y cooperación de estas instituciones deberán ser el objeto de un estudio más detallado que deberá también incluir los detalles de los procedimientos de recolección de información.

1. NIVELES DE E.COLI, FÓSFORO Y DBO EN CUERPOS DE AGUA NATURALES	
Eje Temático: RECURSO AGUA	Tipo de Indicador: ESTADO
Entidad encargada de la medición: MARN	
Definición y propósito: Estos tres indicadores estiman los niveles de contaminación de los tres principales problemas de contaminación en aguas naturales y domiciliarias: 1. Contaminación por organismos patógenos (causantes de enfermedades) medido por el nivel de E. Coli (bacterias fecales); 2. Contaminación por nutrientes causantes de eutroficación, de los cuales el fósforo es el principal; y 3. Contaminación por materia orgánica que al descomponerse reduce los niveles de oxígeno disuelto en el agua, medida por la DBO o Demanda Biológica de Oxígeno. La medición de estos tres parámetros en ríos y lagos dará una visión general del estado de contaminación de los cuerpos de agua.	
Unidad de medida: E. Coli: NMP (número más probable de colonias) por 100 ml; fósforo: µg/l (micro gramos); DBO mg/l	Periodicidad de medición: semestral (época seca y época lluviosa).
Escala geográfica de la medición: municipal, midiendo lagos, lagunas y ríos principales.	
Limitantes del indicador: los parámetros propuestos son los más comúnmente medidos, aunque existe una gama muy amplia de parámetros de calidad de agua. Con este indicador se busca medir el estado físico-químico-biológico del cuerpo de agua, pero no se mide directamente el impacto que pueda tener la presencia de contaminantes sobre los organismos vivos del entorno acuático. Esto es en parte medido por el indicador 5.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/isdms2001/isdms2001environmentalB.htm#concentration • http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME080.htm 	
Valores de referencia: el agua potable no debe tener presencia de E. Coli; sin embargo, los cuerpos de agua para uso recreacional pueden tener hasta 100 NMP/100 ml según estándares de Norteamérica y Europa. Los niveles de fósforo en un lago mesotrófico (normal) están alrededor de 10 µg/l y su DBO será menor que 5 mg/l. Niveles de fósforo arriba de 25 µg/l en un lago son indicadores de eutroficación.	
Comentarios: La medición de E. Coli en agua es un procedimiento bastante rutinario que puede ser realizado por cualquier laboratorio micro-biológico equipado. La medición de DBO no es complicada pero requerirá de un laboratorio químico con el equipo apropiado. El análisis de fósforo en aguas naturales si requiere de un procedimiento de recolección, procesamiento y análisis de muestras especial. La metodología de análisis rutinario de fósforo en aguas residuales NO es apropiada para el análisis de aguas naturales ya que en estas, los niveles de fósforo son extremadamente bajos.	

2. BIOINDICADORES EN AGUAS NATURALES

Eje Temático: RECURSO AGUA	Tipo de Indicador: ESTADO
Entidad encargada de la medición: MARN	
Definición y propósito: el término bioindicador se refiere al uso de organismos vivos presentes en los cuerpos de agua naturales para determinar el estado de contaminación de dichos cuerpos de agua. Aunque se pueden utilizar muchos organismos para este fin, se sugiere el uso de peces e insectos de ciertas especies sensitivas a la contaminación. En aguas contaminadas, las poblaciones de ciertas especies de peces e insectos disminuyen, y otras especies aumentan. La medición del numero de individuos de especies indicadoras requiere del conocimiento para poder identificar las especies en cuestión.	
Unidad de medida: conteo de organismos indicadores	Periodicidad de medición: semestral.
Escala geográfica de la medición: municipal, en lagos, lagunas y ríos principales.	
Limitantes del indicador: la presencia o ausencia de ciertos organismos indicadores en cuerpos de agua naturales pueden indicar la presencia o ausencia de algún problema de contaminación pero no pueden indicar la causa o razón de esa contaminación. Este indicador debe analizarse junto al indicador 4 para obtener mayor información sobre la posible fuente de contaminación del cuerpo de agua en cuestión.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.unesco.org.uy/phi/libros/VIJornadas/A4.pdf • http://www.geocities.com/juana_diez/LOS_MACROINVERTEBRADOS_COMO_ORGANISMOS_INDICADORES_DE_LA_CALIDAD_DEL_AGUA.html 	
Valores de referencia: no existen en Guatemala estudios completos sobre los macroinvertebrados acuáticos, aunque si se han realizado ciertos estudios en cuencas específicas en los departamentos de Ciencias Biológicas de la USAC y la UVG.	
Comentarios: este es un indicador relativamente fácil de medir ya que no requiere de equipo especializado de laboratorio. Es posible entrenar a escolares y técnicos ambientales en la identificación de ciertos organismos indicadores de contaminación o ausencia de contaminación y realizar sondeos en los diferentes ríos y lagos del país.	
Metodología: los organismos acuáticos indicadores se agrupan en tres clases: sensitivos o intolerantes son los organismos que se mueren rápidamente en presencia de contaminantes; facultativos o moderadamente tolerantes son organismos capaces de vivir en condiciones variadas; organismos tolerantes son aquellos que pueden soportar condiciones adversas en su entorno acuático. Organismos intolerantes incluyen ciertas especies de Tricóptera, Plecóptera y Efimenóptera. Organismos tolerantes incluyen especies de caracoles, lombrices y sanguijuelas.	

3. CARGA DE DBO APORTADA POR AGUAS SERVIDAS DESCARGADAS MEDIANTE SISTEMAS DE DRENAJES O ALCANTARILLADO.

Eje Temático: RECURSO AGUA	Tipo de Indicador: PRESIÓN
Entidad encargada de la medición: Municipalidades y empresas privadas generadoras de aguas servidas.	
Definición y propósito: DBO se refiere a la Demanda Biológica de Oxígeno, una medición de laboratorio que estima la cantidad de materia orgánica presente en el agua que al descomponerse absorbe el oxígeno disuelto en el agua (necesario para muchos organismos acuáticos). La presencia de grandes cantidades de materia orgánica en aguas residuales muestra un nivel inadecuado de tratamiento de la misma. La carga de DBO es el resultado de multiplicar el volumen de agua servida producido por la concentración de DBO. Al incluir volumen y concentración, la carga mide cantidad y nivel de contaminación del agua servida.	
Unidad de medida: volumen en litros/día; DBO en mg/l; carga DBO en kg o ton/día.	Periodicidad de medición: mensual
Escala geográfica de la medición: municipal	
Limitantes del indicador: El nivel de DBO y el volumen de agua servida pueden variar grandemente en agua generada de una misma fuente dependiendo de la hora del día. Es necesario por tanto tomar mediciones promedio en varias horas y en varios días para tener un valor representativo. La estimación de volúmenes y el muestreo representativo de aguas residuales domésticas en poblaciones sin alcantarillado puede ser muy difícil y es mejor estimada mediante el indicador no. 2.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/isdms2001/isdms2001environmentalB.htm#BOD • http://web.minambiente.gov.co/oau/nivel3.php?indicador=DBO&observ=3 • http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME081.htm 	
Valores de referencia: las aguas servidas domésticas pueden tener valores de DBO de 300-500 mg/l; las aguas industriales pueden tener valores mucho más altos. Una población de 50,000 habitantes puede producir unas 2 toneladas diarias de DBO.	
Comentarios: El agregar grandes cantidades de materia orgánica a cuerpos de agua naturales puede reducir los niveles de oxígeno en el agua a niveles cercanos a cero, produciendo la muerte de peces y otros organismos.	

4. % DE VIVIENDAS CON DRENAJES A FLOR DE TIERRA

Eje Temático: RECURSO AGUA	Tipo de Indicador: PRESIÓN
Entidad encargada de la medición: INE, MARN.	
Definición y propósito: El indicador muestra la cantidad relativa de viviendas que no tienen servicio de drenajes de aguas servidas a un sistema de alcantarillado con respecto al total de viviendas en un centro poblado. Este indicador complementa la medición del indicador no. 3 midiendo las fuentes no puntuales de aguas domésticas servidas que pueden ser fuente de contaminación de aguas naturales con materia orgánica, bacterias fecales y nutrientes.	
Unidad de medida: porcentaje	Periodicidad de medición: anual
Escala geográfica de la medición: centro poblado	
Limitantes del indicador: Con este indicador se esta midiendo en forma indirecta la presión por generación de aguas servidas domésticas que no drenan a un sistema de alcantarillado. A diferencia del indicador No. 3, no se mide directamente el volumen y la concentración de la materia orgánica generada ya que sería muy difícil hacer esto para cada una de las viviendas en cuestión.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME032.htm 	
Valores de referencia: deberán ser generados en base a los resultados del censo de población y vivienda 2002.	
Comentarios: Puede hacerse una estimación de la cantidad de DBO aportada por las viviendas sin drenajes utilizando valores promedio de consumo de agua por casa y de concentración de DBO en las aguas residuales. El conteo base de casas sin drenaje será realizado en cada censo de población y habitación. Anualmente, los promotores ambientales del MARN deberán actualizar estos datos con un conteo rápido de casas sin drenaje en los principales centros poblados de su región.	

5. MORBILIDAD DEBIDA A ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES

Eje Temático: RECURSO AGUA	Tipo de Indicador: IMPACTO
Entidad encargada de la medición: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	
Definición y propósito: La morbilidad se refiere a la cantidad de personas que contraen una enfermedad, en este caso, las causadas por problemas gastrointestinales. Principalmente se considera para este indicador las enfermedades diarreicas causadas por parásitos presentes en el agua de consumo humano. Este tipo de enfermedades son el principal impacto sobre los humanos proveniente de aguas con contaminación microbiana, y a nivel nacional representan la segunda causa más importante de mortalidad infantil.	
Unidad de medida: No. de hombres y de mujeres enfermas por mil habitantes	Periodicidad de medición: mensual
Escala geográfica de la medición: municipal	
Limitantes del indicador: El indicador cuantificará únicamente a las personas tratadas en centros de salud manejados por el Ministerio de Salud Pública. Esto solamente proporciona un límite inferior del nivel del problema ya que hay muchas personas con enfermedades leves que no busquen tratamiento y otras más que busquen tratamiento con servicios privados.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/pdfs/Capitulo_13.pdf 	
Valores de referencia: las enfermedades gastrointestinales son la segunda causa de mortalidad infantil en el país. Las estadísticas concretas por municipalidad deberán ser proveídas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	
Comentarios: es importante entender la diferencia entre la morbilidad (número de personas que contraen una enfermedad) y la mortalidad (número de personas que fallecen debido a una enfermedad).	

6. % DE AGUA SERVIDA CON TRATAMIENTO PRIMARIO Y SECUNDARIO

Eje Temático: RECURSO AGUA	Tipo de Indicador: RESPUESTA
Entidad encargada de la medición: Municipalidades	
Definición y propósito: el indicador cuantifica el volumen de aguas servidas tratadas contra el volumen de aguas servidas generadas por una población dada. El tratamiento especificado es primario, es decir, remoción de basura y otros sólidos grandes y remoción de sólidos sedimentables. El tratamiento secundario consiste en algún mecanismo (biológico o químico) para reducir la DBO del agua servida.	
Unidad de medida: porcentaje (vol./vol.)	Periodicidad de medición: semestral
Escala geográfica de la medición: municipal	
Limitantes del indicador: el indicador mide si existe o no tratamiento de las aguas servidas en una comunidad dada, pero no mide si el tratamiento es apropiado o no, es decir, si está funcionando o no. Para responder a esto, habría que medir los niveles de sólidos y DBO antes y después de la planta de tratamiento.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME082.htm 	
Valores de referencia: una planta de tratamiento de aguas servidas en buen funcionamiento debería bajar el DBO en un 80%. Valores típicos de DBO para aguas servidas son: entrada a la planta: 300-500 mg/l; salida de la planta: 40-60 mg/l. para una población de tamaño mediano.	
Comentarios: En áreas rurales sin alcantarillado puede ser difícil determinar el volumen de aguas servidas generadas. En este caso podría estimarse este volumen haciendo una estimación del volumen de agua consumida por la población sabiendo que toda el agua consumida eventualmente será agua servida (véase el indicador 4).	

7. % DE LA POBLACIÓN CON ACCESO A AGUA ENTUBADA

Eje Temático: RECURSO AGUA	Tipo de Indicador: RESPUESTA
Entidad encargada de la medición: INE, municipalidades	
Definición y propósito: el indicador mide la cantidad de habitantes que tienen acceso a agua procesada para consumo humano respecto a la población total de cada municipio del país. El tratamiento mínimo usualmente involucra un sistema de recolección y almacenamiento, un sistema de desinfección y un sistema de distribución por cañerías. Las aguas residuales no tratadas repercuten en la contaminación de aguas superficiales e incluso subterráneas. Esto aumenta la necesidad de tratar el agua antes de ser consumida por los humanos para disminuir el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales.	
Unidad de medida: porcentaje (habitantes con agua potable/habitantes totales)	Periodicidad de medición: anual
Escala geográfica de la medición: municipal	
Limitantes del indicador: El indicador sólo mide si existe agua con un procesamiento mínimo para el consumo humano disponible para una población y no mide la calidad de esta agua. El hecho de tener agua entubada e incluso clorada, no necesariamente indica que el agua cumple con todas las normas de potabilidad.	
Referencia de recursos metodológicos:	
Valores de referencia: serán establecidos de acuerdo a los resultados a nivel municipal del censo de población y habitación del 2002	
Comentarios: en una etapa más profunda del análisis de disponibilidad de agua potable, será necesario hacer estudios sobre la calidad de agua que se brinda a los diferentes poblados del país. Esto requiere un programa continuo de muestreo y análisis de calidad de agua de consumo. En muchas regiones del país, el procesamiento de agua para consumo humano sólo incluye los pasos de recolección y distribución, sin tener un paso de desinfección. Esto puede resultar fácilmente en un abastecimiento de agua entubada no potable.	

8. USO ACTUAL DEL TERRITORIO

Eje Temático: RECURSO SUELO	Tipo de Indicador: ESTADO
Entidad encargada de la medición: Laboratorio de Información Geográfica - MAGA	
<p>Definición y propósito: Determinación y cuantificación de la extensión y distribución geográfica, en un período de tiempo específico, de los distintos tipos de usos del territorio nacional.</p> <p>Este indicador, a futuro, medirá la tendencia de transformación de un tipo de uso del territorio por otro, proveyendo información base para la evaluación y adopción de políticas nacionales y regionales de conservación y mejoramiento ambiental.</p>	
Unidad de medida: Área en Km²	Periodicidad de medición: 4 años
Escala geográfica de la medición: Departamental – Nacional	
<p>Limitantes del indicador: Este indicador no identifica las causas por las que un territorio se utiliza de determinada manera. Ni la calidad o condición física del suelo en cuestión, diversidad, disponibilidad de agua, densidad de la cubierta vegetal, etc. Ni aspectos antropológicos socioeconómicos de poblaciones, o estado jurídico catastral.</p>	
<p>Referencia de recursos metodológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/w4745s09.htm • http://www.ine.gob.mx/dgoece/xid/dgioece/i_usv/ • http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM 	
<p>Valores de referencia: Para el año 2,000 el Laboratorio SIG del Maga ha reportado los siguientes valores de uso del territorio nacional: centros poblados 558.5; zonas industriales 17.0; transporte (aeropuertos, puertos, otros) 7.3; servicios y recreación 8.9; agricultura limpia 30,867.8; hortalizas 216.3; café 3,930.4; caña de azúcar 2,960.3; otros cultivos 1,402.6; pastos cultivados 4,455.4; pastos naturales 6,200.6; charral o matorral 10,070.9; latifoliadas 27,338.7; coníferas 6,980.5; mixto 855.1; bosque secundario (arbustal) 5,202.1; lagos, lagunas y otros (lénticos) 531.4; embalses 14.2; humedal con cobertura boscosa 4,290.9; otros humedales 2,531.2; área de arena y/o playa 259.6; coladas de ceniza y/o arena volcánica 86.8; rocas expuestas (incluye áreas erosionadas) 95.4; áreas de extracción de material (canteras, minas descubiertas 7.1.</p>	
<p>Comentarios: El conocimiento del “estado” actual del uso del territorio, se considera el punto de partida para establecer la situación ambiental del territorio nacional, en relación a la definición de proyectos de ordenamiento territorial. En este sentido, este indicador tiene relación con aspectos técnicos de optimización del uso del territorio y recursos naturales, aspectos socioeconómicos, aspectos de prevención de desastres y aspectos jurídicos de tenencia de la tierra, etc.</p>	

8. USO ACTUAL DEL TERRITORIO

Metodología de Medición:

El mapa nacional de "Uso del Territorio" puede ser generado a partir de fotointerpretación de materiales aerofotográficos con escalas iguales o menores a 1:40,000 o mediante interpretación digital de imágenes satelitales de cobertura nacional y la utilización de software especializado.

Clasificación inicial: Mediante fotointerpretación o interpretación digital, se realizan análisis visuales de uso actual del territorio en las imágenes, según forma, textura y reflectancia de las mismas; se delimitan e identifican unidades de uso asignando el código correspondiente a la leyenda seleccionada, que en todo caso corresponderá a una adaptación de la clave de clasificación del uso de la tierra de la Unión Geográfica internacional (UGI), debiéndose llegar hasta un tercero o cuarto dígito, de ser posible en su determinación.

Una vez sea terminado el fotomosaico o la imagen completa, se realizará la comprobación de campo necesaria para verificar la interpretación realizada.

Comprobación de campo: El país será dividido mediante una rejilla con separaciones entre sí a cada "n" minutos o "n" kilómetros al cuadro, para disponer de un número suficiente de unidades de muestreo que permitan determinar un error de muestreo del mapa igual o inferior al 10%.

El chequeo de los puntos de muestreo se realizará con fotografía aérea o imagen satelital, previo a la visita de campo durante el cual se realizará un chequeo del estado actual de las categorías de uso y fotointerpretadas a efecto de aprobar o enmendar las categorías asignadas en gabinete. Las unidades muestra deben ser georeferenciadas, para su chequeo posterior y ajustes al trabajo inicial de gabinete.

Clasificación Final: Ajustes o enmiendas a la primera clasificación, utilizando los datos georeferenciados y obtenidos en campo por la muestra. Áreas no determinadas, no incluidas dentro de la muestra, deberán ser verificadas particularmente.

Una vez se finalice el proceso de clasificación, los fotomosaicos o imágenes fotointerpretadas conformarán el mosaico nacional, del cual se derivará el mapa nacional de uso de la tierra.

El mapa generado deberá acompañarse de un documento que contiene la memoria técnica de la elaboración, distribución nacional por área de uso del territorio, error determinado y otros aspectos de interés.

9. INTENSIDAD DE USO DEL TERRITORIO

Eje Temático: **RECURSO SUELO**

Tipo de Indicador: **PRESIÓN**

Entidad encargada de la medición: **Laboratorio de Información Geográfica - MAGA**

Definición y propósito: Determinación y cuantificación de la extensión y distribución geográfica, en un período de tiempo determinado, de la idoneidad del uso del territorio nacional de acuerdo a su uso potencial.

Este indicador medirá la tendencia de transformación de un tipo de uso del territorio hacia su uso óptimo, proveyendo información sobre el estado real de la aplicación de políticas de ordenamiento territorial.

Unidad de medida: **Área en Km² (y porcentaje del territorio nacional)**

Periodicidad de medición: **4 años**

Escala geográfica de la medición: **Departamental – Nacional**

Limitantes del indicador: Este indicador no identifica las causas por las que un territorio se utiliza de acuerdo o no, a su capacidad potencial de uso. Ni aspectos antropológicos y socioeconómicos de poblaciones, o estado jurídico catastral.

Referencia de recursos metodológicos:

- <http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/W4745S00.HTM>
- http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/com/rsnewsltr/3001/3001ra3_e.html

Valores de referencia: Para el año 2,000 el Laboratorio SIG del Maga ha reportado los siguientes valores de intensidad de uso del territorio nacional: Uso correcto 49,968.1 (45.89%); subutilizado 30,547.8 (28.05%); sobreutilizado 27,192.0 (24.97%); cuerpos de agua 587.4 (0.54%); áreas urbanas 593.7 (0.55%).

Comentarios: Este indicador determina el uso del territorio considerando su vocación particular en cuanto a la aptitud fisicoquímica, agrológica, urbana, etc. En este sentido, este indicador tiene relación directa con aspectos técnicos de optimización del uso del territorio y recursos naturales, aspectos socioeconómicos, aspectos de prevención de desastres y aspectos jurídicos de tenencia de la tierra, etc.

9. INTENSIDAD DE USO DEL TERRITORIO

Metodología de Medición: El mapa nacional de “Intensidad de Uso del Territorio” se basa en el análisis biofísico realizado mediante las variables “uso actual del territorio” y “capacidad de uso” determinando las divergencias entre el uso potencial de un territorio (basado en su aptitud y vocación natural) que puede ser practicado sin riesgo de deteriorar el suelo, y el uso que se hace del territorio en cuestión.

Normalmente, se consideran ocho clases de capacidades de uso, para el análisis:

Clase I: Se incluyen tierras que no presentan ningún tipo de limitaciones para la producción agrícola, pecuaria o forestal adaptadas ecológicamente a la zona, sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra.

Clase II: Permiten el desarrollo de casi cualquier actividad agropecuaria o forestal ecológicamente adaptada al lugar, pero con ligeras limitaciones que pueden reducir en algunos casos la elección de cultivos.

Clase III: Permiten el desarrollo de cultivos limpios pero con prácticas muy intensas de manejo y/o conservación.

Clase IV: Esta tierra debe usarse en vegetación permanente y semipermanente debido al grado de limitaciones que presenta para el desarrollo de cultivos limpios y fuertes prácticas de manejo y/o conservación de suelos.

Clase V: Permite el desarrollo de vegetación permanente especialmente la ganadería.

Clase VI: Terrenos utilizables para la producción de cultivos perennes y forestería con prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos.

Clase VII: Por su alto riesgo de degradación sólo se permite la obtención en forma controlada de productos derivados de su vegetación natural, como el manejo del bosque.

Clase VIII: Tierras que no reúnen las condiciones mínimas para ninguna actividad agropecuaria o forestal. Tienen utilidad como zonas de preservación de flora y fauna, captación de acuíferos y belleza escénica.

No obstante, la Institución encargada de la elaboración del mapa de intensidad de uso del territorio, escogerá la metodología que mas convenga para la generación de la información.

10. PORCENTAJE DE AUMENTO DE PASTOS / MATORRALES SILVESTRES Y SUELO URBANIZADO

Eje Temático: RECURSO SUELO	Tipo de Indicador: IMPACTO
Entidad encargada de la medición: Laboratorio de Información Geográfica – MAGA / Promotores ambientales MARN	
Definición y propósito: Determinación y cuantificación de la extensión y distribución geográfica, en un período de tiempo determinado, de zonas de pastos y matorrales silvestres y de suelo urbanizado dentro del territorio nacional.	
Este indicador medirá indirectamente la pérdida de suelo productivo por acción antrópica o natural, y su ubicación, permitiendo la evaluación y adopción de medidas correctivas o compensatorias.	
Unidad de medida: Porcentaje de cambio de área	Periodicidad de medición: 4 años
Escala geográfica de la medición: Departamental – Nacional	
Limitantes del indicador: Este indicador no identifica las causas por las que un territorio cambia su cobertura vegetal a pastos silvestre; Ni aspectos antropológicos y socioeconómicos de crecimiento de núcleos urbanos.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S/w4745s16.htm#P0_0 	
Valores de referencia: Para el año 2,000 el Laboratorio SIG del Maga ha reportado los siguientes valores de cobertura del territorio nacional por pastos naturales 6,200.6 (5.694%), matorral 10,070.9 (9.249%) y áreas urbanas 593.7 (0.55%).	
Comentarios: El recurso suelo por ser el soporte físico de toda la actividad humana y natural, se está convirtiendo en un recurso cada vez más escaso, debido fundamentalmente a la degradación provocada por su utilización arbitraria.	
Este indicador tiene relación directa con la degradación de suelo productivo, desertificación, pérdida de bosque y biodiversidad, asolvamiento de cuencas hidrológicas, crecimiento urbano, desarrollo agrícola y rural.	
Metodología de Medición: El porcentaje de cambio (aumento o disminución) de un territorio hacia pastos / matorrales silvestres o a suelo urbanizado, se obtiene directamente del mapa de cambio de uso de suelo, que además muestra la ubicación de la zona geográfica en donde se produce el cambio.	

11. MUNICIPIOS CON PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EJECUCIÓN	
Eje Temático: RECURSO SUELO	Tipo de Indicador: RESPUESTA
Entidad encargada de la medición: MARN – SEGEPLAN – INFOM – ANAM	
<p>Definición y propósito: Cuantificación del número de Municipios que cuentan con un plan de ordenamiento territorial en ejecución.</p> <p>Este indicador medirá el compromiso real institucional local, regional y nacional por implementar medidas de gestión sustentable de su territorio.</p>	
Unidad de medida: Número entero	Periodicidad de medición: Anual
Escala geográfica de la medición: Municipal – Departamental - Nacional	
Limitantes del indicador: Este indicador no mide la inversión y gasto de las municipalidades en el tema ambiental.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.rlc.fao.org/proyecto/139jpn/proyecto.htm • http://www.ceidis.org/agrupa/leyes/ordenamiento_territorial.html 	
Valores de referencia: No existen valores de referencia para este indicador.	
<p>Comentarios: Cada vez es mas significativa la estrecha relación que existe entre desarrollo sustentable y ordenamiento territorial. Los planes de ordenamiento territorial se dirigen a integrar y ordenar en forma racional la ocupación y utilización de un territorio, incluyendo a todas las actividades productivas, de infraestructura y conservación, traducidas en políticas de desarrollo.</p> <p>Este indicador tiene relación directa con indicadores institucionales de desarrollo, desastres, institucionales, socioeconómicos, etc. La relación es particularmente estrecha con el indicador de planes de gestión de desastres a nivel municipal.</p>	

11. MUNICIPIOS CON PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EJECUCIÓN

Descripción Metodológica: El Ordenamiento Territorial es básico para promover un desarrollo cada vez mas sostenible, lo cual está considerado y asumido por el DECRETO NÚMERO 42-2001 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA “LEY DE DESARROLLO SOCIAL” que en su ARTÍCULO 22. “Población, ambiente y recursos naturales” establece que El Estado, por medio del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Ministerio de Economía, Ministerio de Trabajo y Previsión Social, y la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, efectuará evaluaciones de impacto sobre el ambiente y estudios e investigaciones sobre los vínculos, efectos e impactos existentes entre la población y consumo, producción, ambiente y recursos naturales, que sirvan de orientación para realizar acciones dirigidas al desarrollo sostenible y sustentable.

La implementación de planes de ordenamiento territorial como tales, son procesos que implican una gran coordinación interinstitucional, por lo que, no se vislumbra que vayan a ponerse en práctica en un corto plazo. Por esta razón, los promotores ambientales del MARN llevarán un registro de todas las actividades, a nivel de Municipio, relacionadas con:

- Planificación urbana: como medida de las acciones dirigidas a regular el crecimiento de las ciudades .
- Planificación rural: como medida de las acciones dirigidas a alcanzar el uso racional de los recursos naturales, incluyendo su protección y conservación.
- Planificación de áreas especiales: como medida de las acciones dirigidas al aprovechamiento, protección, mejoramiento, etc. de áreas de interés especial (sitios turísticos, históricos, etc.).

12. CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN EL AIRE EXTERIOR

Eje Temático: **RECURSO ATMÓSFERA**

Tipo de Indicador: **ESTADO**

Entidad encargada de la medición: **MARN y USAC**

Definición y propósito: el principal problema de contaminación atmosférica en Guatemala es la presencia de partículas en el aire. En centros urbanos estas partículas provienen de las emisiones de vehículos automotores, principalmente motores diesel. En áreas agrícolas las partículas provienen de la práctica de quemar los campos y los incendios forestales. En muchas regiones también se tiene el problema de partículas provenientes de polvo. Este indicador mide las partículas totales en suspensión muestreadas en lugares exteriores urbanos y rurales.

Unidad de medida: **microgramos/m³**

Periodicidad de medición: **semestral**

Escala geográfica de la medición: **departamental**

Limitantes del indicador: las partículas totales incluyen la fracción de partículas respirables menores de 10 micras, que son las principales causantes de enfermedades respiratorias. De ser posible, se sugiere la medición de ambas fracciones de partículas (totales y menores de 10 micras) en suspensión en el aire.

Referencia de recursos metodológicos:

- <http://web.minambiente.gov.co/oau/nivel3.php?indicador=CMP&observ=2>
- http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME118.htm

Valores de referencia: los valores guías para Estados Unidos son de 240 µg/m³ para una medición de 24 horas y de 75 µg/m³ como promedio anual para las partículas totales en suspensión. En época seca, se han registrado en la Ciudad de Guatemala valores arriba de 500 µg/m³ en lugares de mucho tráfico vehicular.

Comentarios: este indicador sólo mide calidad de aire exterior. El problema de contaminación por partículas en interiores es muy grande en muchos hogares rurales del país donde se cocina con fuegos abiertos. La respiración continua de estas partículas, especialmente por las mujeres que permanecen en los lugares de cocina mucho tiempo, resultan en una reducción considerable de la esperanza de vida de estos individuos. Será importante iniciar un programa de monitoreo de calidad de aire de interiores en estas regiones, aunque esto conllevará un esfuerzo económico y humano mayor.

13. EMISIONES DE GEI PER CÁPITA

Eje Temático: RECURSO ATMÓSFERA	Tipo de Indicador: ESTADO
Entidad encargada de la medición: MARN, MEM	
Definición y propósito: los GEI son los Gases de Efecto Invernadero que por estar aumentando su concentración en la atmósfera pueden estar causando un calentamiento global. Los principales GEI emitidos en Guatemala son el CO₂, el CO y el CH₄. que provienen de la quema de combustibles fósiles, la quema de biomasa y las actividades agrícolas. Por su participación en el Convenio Marco sobre Cambio Climático, Guatemala esta obligada a reportar sus emisiones de GEI para efectos de contabilización a nivel mundial. Las mediciones de los diferentes GEI se convierten al equivalente en CO₂.	
Unidad de medida: ton CO₂/habitante	Periodicidad de medición: anual
Escala geográfica de la medición: nacional	
Limitantes del indicador: el indicador no muestra las fuentes de los diferentes GEI medidos. En un nivel de detalle mayor, se puede desagregar el indicador para que muestre cantidad y tipo de GEI per capita proveniente de diferentes actividades como transporte, generación de energía, agricultura, etc.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/clima_atmosfera/infgen/sicam3_3.html • http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME114.htm 	
Valores de referencia: el valor calculado de emisiones totales para 1990 para Guatemala fue de 7.5 millones de toneladas de CO₂, 0.2 millones de toneladas de CH₄, un millón de toneladas de CO y emisiones menores de otros GEI. Los valores completos pueden ser consultados en el Inventario Nacional de GEI Año Base 1990.	
Comentarios: los principales gases de efecto invernadero GEI son el vapor de agua, el dióxido de carbono CO₂, el metano CH₄, el óxido nitroso N₂O, los óxidos de nitrógeno NO_x y el monóxido de carbono CO. El vapor de agua en la atmósfera no se incluye en la medición ya que su principal fuente no es antropogénica. El resto de los gases medidos se expresan como equivalentes de CO₂.	

14. REGISTRO DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN

Eje Temático: **RECURSO ATMÓSFERA**

Tipo de Indicador: **PRESIÓN**

Entidad encargada de la medición: **SAT**

Definición y propósito: La principal fuente de contaminación atmosférica en los centros urbanos de Guatemala proviene de las emisiones de gases, principalmente partículas, por los vehículos automotores. La cantidad de emisiones depende de la cantidad, del tipo de vehículos (año de fabricación, gasolina o diesel, local o rodado) y del estado de mantenimiento de los mismos. Este indicador debe mostrar el número de vehículos circulando organizados según sus direcciones de registro en las diferentes ciudades y villas del país.

Unidad de medida: **número de vehículos por centro urbano de importancia.**

Periodicidad de medición: **anual**

Escala geográfica de la medición: **ciudades y villas.**

Limitantes del indicador: el indicador no toma en cuenta el estado de mantenimiento de los vehículos. Para lograr esto sería necesario tener un implementado un sistema de certificación de emisiones de vehículos.

Referencia de recursos metodológicos:

- http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME045.htm
- <http://mail.inenco.net/~asadedit/avermas/averma4/01-63.pdf>

Valores de referencia: deberán ser recopilados a partir de la información de registro de vehículos para el 2003 y organizados por centros urbanos.

Comentarios: los vehículos son la principal fuente de emisión de contaminantes atmosféricos en centros urbanos aunque en ciertas regiones del país, las emisiones por industrias pueden ser significativas. En regiones no urbanas, la principal presión de contaminación atmosférica la constituyen los incendios considerados en el indicador 15.

15. AREA DEL TERRITORIO NACIONAL SOMETIDA A INCENDIOS.

Eje Temático: **RECURSO ATMÓSFERA**

Tipo de Indicador: **PRESIÓN**

Entidad encargada de la medición: **MARN, INAB, CONAP, MAGA**

Definición y propósito: los incendios y las quemas son la principal fuente de contaminantes atmosféricos en áreas rurales. El indicador busca cuantificar el área del territorio nacional que esta sometida a incendios principalmente en la época seca. Estos incendios incluyen los incendios forestales provocados y naturales, las quemas prescritas agrícolas y forestales y las rozas

Unidad de medida: **hectáreas**

Periodicidad de medición: **anual**

Escala geográfica de la medición: **departamental**

Limitantes del indicador: en muchos casos se tiene solamente la información del número de incendios o quemas ocurridos y no necesariamente la extensión de territorio afectada. En la medida de lo posible, será necesario cuantificar no solo el número de incendios sino el área afectada.

Referencia de recursos metodológicos:

- <http://acude.udg.mx/divulga/vinci/vinci11/vinci11-3.pdf>

Valores de referencia: para el período 1998-2001 se reportaron sólo para la región del Petén un total de 4,560 km² de bosques incendiados equivalentes al 20% de los bosques de ese departamento (según estimaciones del CONAP). Muchos de estos incendios no destruyen completamente el bosque.

Comentarios: los incendios pueden ser observados mediante imágenes de satélite; la técnica ha sido utilizada en Guatemala, aunque no ha sido muy difundida. Las imágenes satelitales tienen la limitante de que necesitan muchas veces información complementaria de campo para descartar puntos de calor falsos; tampoco pueden detectar o medir incendios o quemas de áreas pequeñas (menores a 1 km²). Este indicador no sólo muestra presión en cuanto a contaminación atmosférica sino también en cuanto a conservación de recursos naturales (ver indicador 20).

16. MORBILIDAD DEBIDA A ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

Eje Temático: **RECURSO ATMÓSFERA**

Tipo de Indicador: **IMPACTO**

Entidad encargada de la medición: **Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social**

Definición y propósito: **Los niveles altos de contaminación atmosférica pueden impactar a las poblaciones humanas propiciando enfermedades respiratorias, principalmente en los individuos más vulnerables como lo son los niños y los ancianos. Este indicador cuantifica el número de personas tratadas por enfermedades respiratorias en el sistema de salud público.**

Unidad de medida: **número de hombres y número de mujeres**

Periodicidad de medición: **trimestral**

Escala geográfica de la medición: **municipal**

Limitantes del indicador: **no necesariamente las enfermedades respiratorias estarán asociadas con problemas de contaminación atmosférica. En muchos casos, un aumento del número de enfermedades reportadas podrá ser debido a un cambio en condiciones meteorológicas. Por otro lado, el indicador sólo cuantifica las enfermedades reportadas en centros de salud pública, dejando fuera las enfermedades no tratadas por un médico público o por un centro privado.**

Referencia de recursos metodológicos:

- http://www.infomed.sld.cu/revistas/mgi/vol17_1_01/mgi02101.htm

Valores de referencia: **deberán ser proveídos a nivel municipal por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social**

Comentarios: **las enfermedades bronquiales son la causa número uno de mortandad infantil en el país. La incidencia de estas enfermedades se agrava en las épocas frías del año, pero la presencia de partículas en el aire aumenta la vulnerabilidad de la persona a contraer este tipo de enfermedades.**

17. NÚMERO DE PERSONAS AFECTADAS POR DESASTRES RELACIONADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS

Eje Temático: **RECURSO ATMÓSFERA**

Tipo de Indicador: **IMPACTO**

Entidad encargada de la medición: **CONRED**

Definición y propósito: La contaminación atmosférica a nivel global esta resultando en un posible aumento de temperaturas globales, que puede resultar en un régimen de lluvias alterado. Existe la posibilidad de un aumento en la frecuencia de eventos combinados de altas temperaturas con bajas lluvias (sequías) o de lluvias torrenciales (inundaciones). Estos eventos pueden resultar situaciones de desastre para poblaciones vulnerables. El indicador mide el número de personas afectadas por eventos de sequías prolongadas, heladas, inundaciones, deslizamientos y vientos huracanados.

Unidad de medida: **número de personas**

Periodicidad de medición: **trimestral**

Escala geográfica de la medición: **departamental**

Limitantes del indicador: algunas veces será muy difícil determinar los límites de influencia de un desastre dado. Por ejemplo, una sequía prolongada puede afectar directamente a las poblaciones en el área geográfica de la sequía, pero indirectamente a otras poblaciones en los alrededores que pueden detectar un encarecimiento de los productos agrícolas de consumo básico.

Referencia de recursos metodológicos:

- <http://www.pnl.gov/globalchange/pubs/vul/DOE%20VCC%20report.PDF>
- <http://www.unitar.org/ccp/samoa/UNEP%20VA%20Indices.pdf>

Valores de referencia: **deberán ser proveídos a nivel departamental por CONRED**

Comentarios: este indicador esta estrechamente relacionado con los indicadores del eje temático de desastres (indicadores 27 a 30). Se incluye aquí como un indicador aparte dada la importancia de los problemas generados por un eventual calentamiento global.

18. % DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES CON CONTROL DE EMISIONES

Eje Temático: **RECURSO ATMÓSFERA**

Tipo de Indicador: **RESPUESTA**

Entidad encargada de la medición: **Talleres automotrices certificados**

Definición y propósito: la emisión de gases contaminantes por vehículos automotores se ve sustancialmente reducida por la adición de un catalizador en el sistema de escape. Los catalizadores modernos tienen un proceso de oxidación que reduce la gasolina no quemada y a la vez un proceso de reducción que reduce la emisión de óxidos de nitrógeno. Un vehículo nuevo sin catalizador puede tener más emisiones que un vehículo de varios años que tenga un catalizador funcionando. El indicador cuantifica el número de vehículos con catalizador en el sistema de escapa en relación al número total de vehículos en circulación.

Unidad de medida: **porcentaje (vehículos con catalizador/vehículos sin catalizador)**

Periodicidad de medición: **anual**

Escala geográfica de la medición: **ciudades y villas**

Limitantes del indicador: el indicador sólo mide el número de vehículos con catalizador, pero no verifica que el catalizador este funcionando en optimas condiciones. Para lograr esto sería necesario contar con un sistema de certificación de emisiones de vehículos.

Referencia de recursos metodológicos:

- http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME045.htm
- <http://mail.inenco.net/~asadedit/avermas/averma4/01-63.pdf>

Valores de referencia: a la fecha no existe ningún tipo de control sobre el número de vehículos con sistemas de control de emisiones.

Comentarios: sería recomendable controlar que los nuevos vehículos ingresados al país cuenten todos con un sistema mínimo de control de emisiones que contenga un catalizador apropiado.

19. DIVERSIDAD, EXTENSIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ECOSISTEMAS NATURALES	
Eje Temático: ECOSISTEMAS NATURALES	Tipo de Indicador: ESTADO
Entidad encargada de la medición: MAGA, INAB, CONAP	
Definición y propósito: el indicador busca medir qué tipos de ecosistemas naturales (aquellos con intervención humana mínima) se encuentran en el país, en dónde están localizados, y cuánta área tiene cada uno de ellos. Toda esta información puede ser obtenida de una misma fuente utilizando un mapa de uso actual del suelo que incluya el detalle de ecosistemas naturales. El monitoreo de la extensión y localización de los diferentes ecosistemas naturales permitirá desarrollar planes de conservación y manejo de los ecosistemas y de la biodiversidad contenida en ellos.	
Unidad de medida: hectáreas por tipo de ecosistema	Periodicidad de medición: cada 5 años
Escala geográfica de la medición: nacional	
Limitantes del indicador: el indicador únicamente mide desde una perspectiva remota la presencia o ausencia de un ecosistema natural dado. No mide el indicador el estado real de los ecosistemas en cuestión. Esto requeriría un estudio detallado de la ecología de cada ecosistema.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://araneus.humboldt.org.co/sig/lineabase/AnexoIV/Inddiversidad.pdf • http://www.humboldt.org.co/sig/lineabase/AnexoI/Indsuperficie.pdf • http://www.humboldt.org.co/sig/lineabase/AnexoI/Indtasacam.pdf 	
Valores de referencia: consultar el Mapa de Ecosistemas publicado por INAB	
Comentarios: hacer un mapa de uso actual del suelo con detalle de ecosistemas a nivel nacional es un esfuerzo muy grande que requerirá la colaboración de varias instituciones gubernamentales y no gubernamentales y que llevará por lo menos un año de trabajo conjunto. Esta es una de las razones por las que se recomienda elaborar este mapa cada 4 años. Por otra parte, un período más corto puede no ser suficiente para mostrar cambios significativos en el uso del suelo.	

20. NÚMERO DE HABITANTES DENTRO DE Y CERCANOS A ECOSISTEMAS NATURALES

Eje Temático: ECOSISTEMAS NATURALES	Tipo de Indicador: PRESIÓN
Entidad encargada de la medición: INE, MARN	
Definición y propósito: la gran mayoría de amenazas a los ecosistemas naturales son de origen humano. La presencia de poblaciones humanas dentro y en los alrededores de ecosistemas naturales representará una presión sobre este recurso tanto por actividades de extracción de productos como por actividades de cambio de uso del suelo, así como por actividades generadoras de contaminación. Este indicador cuantificará la cantidad de personas viviendo dentro de áreas naturales de importancia definidas por el indicador no. 18, así como en comunidades asentadas a una distancia de 10 Km o menos de estas áreas naturales.	
Unidad de medida: número de habitantes	Periodicidad de medición: cada 5 años
Escala geográfica de la medición: nacional	
Limitantes del indicador: el indicador sólo muestra cuántos habitantes están en posibilidad de ejercer presión sobre un ecosistema en cuestión, pero no indica qué tipo de presión se puede ejercer. Para esto se necesitaría de un análisis más detallado del tipo de actividades que realizan los habitantes en cuestión. Otra limitante es la definición de cercanía, que puede variar dependiendo de la capacidad de movilidad de las poblaciones	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.humboldt.org.co/sig/lineabase/AnexoIII/Hojametodologicapoblacion_JCB(2).pdf 	
Valores de referencia: será necesario generarlos en base al censo de población y habitación del 2002 junto al Mapa de Ecosistemas del INAB	
Comentarios: en algunos casos particulares, una población puede estar cercana a un ecosistema de importancia y no afectarlo debido a que obtiene sus recursos como leña de otro ecosistema más retirado. Esto indica que no necesariamente las poblaciones aledañas a un ecosistema serán las únicas que pueden ejercer presión sobre el mismo.	

21. NÚMERO DE ESPECIES INDICADORAS CON POBLACIONES AUMENTANDO O DISMINUYENDO SIGNIFICATIVAMENTE

Eje Temático: ECOSISTEMAS NATURALES	Tipo de Indicador: IMPACTO
Entidad encargada de la medición: CONAP, INAB, MARN, Universidades, ONGs	
Definición y propósito: se entiende como especie indicadora, aquella que por sus características biológicas y ecológicas, reacciona rápidamente a cambios en su ecosistema. Ciertas especies por ser más sensibles, ven sus poblaciones disminuidas rápidamente ante una presión externa. Otras especies más agresivas pueden verse favorecidas aumentando su población ante una presión externa. Este indicador monitorea las poblaciones de especies previamente definidas como indicadoras para los diferentes tipos de ecosistemas del país e identifica aquellas especies con poblaciones que han cambiado en más del 25% desde el último conteo.	
Unidad de medida: número de especies	Periodicidad de medición: anual
Escala geográfica de la medición: nacional por ecosistema de interés	
Limitantes del indicador: Las especies indicadoras con poblaciones cambiantes mostrarán un posible problema o presión sobre el ecosistema dado, pero no indican la causa de ese problema o presión.	
Referencia de recursos metodológicos: este indicador requiere tener una lista definida de los ecosistemas del país usando el indicador no. 19; para cada ecosistema en esa lista se requiere luego una lista de especies indicadoras, y finalmente para cada especie, un plan y metodología de estimación de poblaciones.	
Valores de referencia: un punto de partida puede ser una lista de referencia con valores estimados de poblaciones para especies en la lista roja (Apéndice I) de CITES, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (véase http://www.cites.org/esp/index.shtml).	
Comentarios: este indicador está relacionado con el indicador 2, que utiliza indicadores biológicos para ecosistemas acuáticos. Algunas especies indicadoras pueden aumentar sus poblaciones debido a un problema de contaminación. Este es el caso particular de la Hidrilla que prolifera en lagos con alto contenido de nutrientes.	

22. % DE ECOSISTEMAS NATURALES BAJO UN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN O MANEJO SUSTENTABLE

Eje Temático: ECOSISTEMAS NATURALES	Tipo de Indicador: RESPUESTA
Entidad encargada de la medición: CONAP, MARN, Asociación de Reservas Naturales Privadas (ARNP).	
Definición y propósito: este indicador busca medir qué porcentaje del área cubierta por los ecosistemas naturales identificados en el indicador no. 19 se encuentra bajo algún tipo de plan de protección o manejo sustentable ya sea como iniciativa de una entidad de gobierno así como parte de una iniciativa privada. Dado que el indicador deberá ser medido mediante información proporcionada por el CONAP y la ARNP, se incluirán únicamente las regiones que estén debidamente inscritas en el Sistema Nacional de Areas Protegidas o en el registro de la ARNP	
Unidad de medida: porcentaje (hectáreas/hectáreas)	Periodicidad de medición: anual
Escala geográfica de la medición: nacional	
Limitantes del indicador: el indicador no podrá tomar en cuenta áreas de propiedad privada que estén siendo conservadas pero que no hayan sido inscritas como una reserva natural privada, ya que no habrá forma de confirmar que efectivamente el área se está conservando.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME111.htm • http://europa.eu.int/comm/environment/biodiversity/index_en.htm 	
Valores de referencia: deberá ser calculado intersectando el Mapa de Ecosistemas de INAB con el Mapa de Areas Protegidas registradas. Este valor no incluirá regiones de reserva o manejo sustentable no declaradas.	
Comentarios: se decidió incluir el término manejo sustentable en este indicador ya que en Guatemala son muy pocas las regiones que están siendo manejadas para protección total y para poder incluir todas las regiones protegidas pero con posibilidad de extracción de recursos, como zonas de usos múltiples en áreas de reserva.	

23. DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES GENERADOS

Eje Temático: DESECHOS SÓLIDOS Y RESIDUOS PELIGROSOS	Tipo de Indicador: ESTADO
Entidad encargada de la medición: MARN – INFOM - ANAM – Municipalidades	
Definición y propósito: Cuantificación del volumen de desechos sólidos, es decir, de todos aquellos materiales sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles, con excepción de excretas de origen humano, provenientes de la actividad domiciliar, comercial, institucional, industrial (pequeña industria y artesanal), barrido y limpieza de áreas públicas y cuya gestión es responsabilidad de las autoridades municipales. Este indicador medirá la tendencia de aumento de la generación de desechos sólidos, proveyendo información base para la evaluación y adopción de políticas de conservación y mejoramiento ambiental, con vistas a minimizar la existencia de botaderos clandestinos.	
Unidad de medida: kg / persona / día	Periodicidad de medición: Semestral
Escala geográfica de la medición: Municipal	
Limitantes del indicador: Este indicador considera exclusivamente los desechos sólidos municipales; no cuantifica desechos hospitalarios ni peligrosos. Ni mide directamente el nivel de vida, consumo, ni aspectos sociales, políticos o culturales de las poblaciones. No es un valor absoluto, sino una proyección estadística.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.umwelt-schweiz.ch/imperia/md/content/abfall/siedlungsabfall_e.pdf 	
Valores de referencia: No existen valores de referencia para este indicador.	
Comentarios: La generación de desechos sólidos municipales está relacionada fundamentalmente con el aumento de la población, con el nivel de desarrollo económico e industrial, urbanización, patrones de consumo y aspectos culturales. Lo cual, aunado a la poca o nula capacidad de gestión de los desechos en cuestión, han propiciado la multiplicación de botaderos clandestinos, con el consecuente deterioro de la calidad de vida y salud de los habitantes y a los ecosistemas naturales. Este indicador puede ser considerado de PRESION para el eje temático de Contaminación Visual.	
Descripción Metodológica: La generación de desechos sólidos municipales está estrechamente relacionada con el nivel de vida y hábitos de consumo de una población. La cuantificación del volumen de desechos sólidos municipales, deberá de realizarse – por lo menos- a nivel municipal, realizando una encuesta estadísticamente significativa sobre la cantidad de basura que se genera por hogar y por persona. Dichos resultados serán extrapolados al total de habitantes de la población en cuestión.	

24. PORCENTAJE DE DESECHOS SÓLIDOS SIN DISPOSICIÓN FINAL AUTORIZADA

Eje Temático: **DESECHOS SÓLIDOS Y RESIDUOS PELIGROSOS**

Tipo de Indicador: **PRESIÓN**

Entidad encargada de la medición: **MARN – INFOM – ANAM**

Definición y propósito: Cuantificación del porcentaje de desechos sólidos municipales, que no están sujetos a una disposición final en un relleno autorizado, respecto del total de desechos producidos por municipio.

Este indicador medirá la capacidad institucional de gestionar los desechos sólidos municipales, con el objetivo de prevenir y minimizar la contaminación real y potencial del suelo, aire y agua, con riesgo de incidir sobre la salud humana.

Unidad de medida: **Porcentaje**

Periodicidad de medición: **Semestral**

Escala geográfica de la medición: **Municipal**

Limitantes del indicador: Este indicador considera exclusivamente los desechos sólidos municipales; no cuantifica desechos hospitalarios ni peligrosos. No mide la existencia de lugares acondicionados para el depósito de los desechos; ni mide directamente el nivel de vida, consumo, ni aspectos sociales, políticos o culturales de las poblaciones. No es un valor absoluto, sino una proyección estadística.

Referencia de recursos metodológicos:

- http://www.geocities.com/sociedadpga/publicaciones/anoInro1/contaminacion_ambiental_desechos.htm
- <http://www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/curso/destino/destino2.html>

Valores de referencia: **No existen valores de referencia para este indicador.**

Comentarios: La disposición final de los desechos sólidos municipales, en la mayoría de los casos, presenta las siguientes características: ubicación próxima a centros poblados, no existe conciencia de la peligrosidad de los desechos hospitalarios, tóxicos o peligrosos ni separación de los mismos; la ubicación de los botaderos no contemplan ningún tipo de prevención de contaminación de los recursos naturales

Descripción Metodológica: La disposición inadecuada de los desechos sólidos municipales puede obedecer a múltiples causas, tales como analfabetismo, pobreza, niveles de educación ambiental, conocimiento de los riesgos para la salud, inexistencia de lugares acondicionados para la disposición final, inexistencia de sistema de recolección, etc.

La cuantificación del volumen de desechos sólidos municipales sin disposición final autorizada, deberá de realizarse – por lo menos- a nivel municipal, cuantificando la diferencia entre la proyección de desechos sólidos municipales que se generan, menos la cantidad de desechos sólidos municipales que son depositados en un sitio autorizado para tal efecto, por parte de las autoridades municipales y ambientales.

25. MORBILIDAD POR ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES ASOCIADOS

Eje Temático: **DESECHOS SÓLIDOS Y RESIDUOS PELIGROSOS**

Tipo de Indicador: **IMPACTO**

Entidad encargada de la medición: **MINISTERIO DE SALUD-MARN-INFOM-ANAM**

Definición y propósito: Cuantificación del número de individuos, por género y edad, de una población que se ven obligados a demandar un servicio de salud (consulta externa) como consecuencia de enfermedades transmitidas por vectores asociados a desechos sólidos municipales.

La importancia de los DSM como causa directa de enfermedades no está bien determinada; sin embargo, se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas de ellas, junto a otros factores, principalmente por vías indirectas. La más importante se refiere a la proliferación de vectores (animales) portadores de microorganismos que transmiten enfermedades. Estos vectores son, entre otros, moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que, además de reproducirse con éxito, transmiten enfermedades, desde simples diarreas hasta cuadros severos de tifoidea, salmonellosis, rabia, septicemia, malaria, conjuntivitis, dengue hemorrágicos, etc.

Unidad de medida: **Número de personas**

Periodicidad de medición: **ANUAL**

Escala geográfica de la medición: **Municipal**

Limitantes del indicador: Este indicador considera exclusivamente los desechos sólidos municipales; no cuantifica poblaciones de vectores transmisores de enfermedades. No cuantifica el costo de atención a los pacientes.

Referencia de recursos metodológicos:

- <http://cariari.ucr.ac.cr/~ciedes/Proyectos/damas/damas.htm>

Valores de referencia: **No existen valores de referencia para este indicador.**

Comentarios: Este indicador está relacionado con otros indicadores de salud, en particular los que se refieren a los más jóvenes, como la tasa de mortalidad infantil y la esperanza de vida al nacer, al igual que con indicadores de calidad del aire y agua, e indicadores tales como el gasto en el sector de la salud.

Descripción Metodológica: La medición de la morbilidad por enfermedades transmitidas por vectores asociados a los desechos sólidos municipales se realizará por medio de la coordinación con centros de salud, hospitales y clínicas médicas, para llevar un registro de todos los casos en que se solicita un servicio de salud, por alguna enfermedad potencialmente asociada con desechos sólidos municipales.

Se llevará registro por tipo de enfermedad, con enfoque de género y edad.

26. PORCENTAJE DE POBLADOS QUE CUENTAN CON UN TREN DE ASEO (RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL)

Eje Temático: **DESECHOS SÓLIDOS Y RESIDUOS PELIGROSOS**

Tipo de Indicador: **RESPUESTA**

Entidad encargada de la medición: **MARN**

Definición y propósito: Cuantificación del número de centros poblados que cuentan con tren de aseo organizado para la recolección, transporte y disposición final de desechos sólidos municipales.

Este indicador medirá la capacidad institucional de educación ambiental y de gestión municipal orientada hacia la mejora de la calidad y condiciones de vida de las poblaciones, a través de la ejecución de planes de saneamiento ambiental y ordenamiento territorial.

Unidad de medida: **Porcentaje de centros poblados con tren de aseo, respecto al total nacional**

Periodicidad de medición: **Semestral**

Escala geográfica de la medición: **Municipal**

Limitantes del indicador: Este indicador no medirá el presupuesto asignado a la gestión de los desechos sólidos municipales, ni el personal asignado a tareas de gestión de los mismos, municipales o privados.

Referencia de recursos metodológicos:

- http://www.renace.cl/campanas/residuos_solidos_a_resolver.pdf

Valores de referencia: **No existen valores de referencia para este indicador.**

Comentarios: Los problemas de la mala o nula gestión de los desechos sólidos municipales, no solo tienen que ver con la salud humana por efectos de vectores transmisores de enfermedades, sino que también están relacionados con problemas de contaminación del agua superficial y subterránea, de la atmósfera y de los suelos. Este indicador está relacionado con indicadores de calidad de vida, ordenamiento territorial, desarrollo, etc.

Descripción Metodológica: La medición del porcentaje de poblados que cuentan con un tren de aseo (recolección, transporte y disposición final) se realizará llevando un registro simple.

El número de poblados se dividirá entre el total de poblados que existen en Guatemala y se multiplicará por cien.

27. PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN VULNERABLE QUE RESIDE EN ZONAS DE AMENAZA NATURAL EXTREMA

Eje Temático: **RIESGO A AMENAZAS NATURALES**

Tipo de Indicador: **ESTADO**

Entidad encargada de la medición: **CONRED – INE – SEGEPLAN**

Definición y propósito: Determinar el porcentaje de la población vulnerable, por género y edad, que reside en zonas de amenaza natural extrema ante la ocurrencia de desastres por causa de fenómenos naturales como inundaciones, deslizamientos, terremotos y huracanes, determinando el número de habitantes bajo riesgo.

Este indicador se enfoca a minimizar las víctimas de desastres generados por la acción de fenómenos naturales, y los costos de atención de emergencias relacionadas.

Unidad de medida: **Porcentaje de población**

Periodicidad de medición: **Anual**

Escala geográfica de la medición: **Municipal – Departamental - Nacional**

Limitantes del indicador: Este indicador no mide niveles de pobreza, cultura, etc. de la población; ni aspectos relacionados con la preparación institucional para la atención a potenciales desastres.

Referencia de recursos metodológicos:

- http://www.crid.or.cr/crid/CD_Asentamientos_Humanos/temas/analisisriesgo.htm
- http://www.cepredenac.org/02_regio/02_ries.htm

Valores de referencia: **No existen valores de referencia para este indicador.**

Comentarios: Por vulnerabilidad se entiende el factor interno de riesgo, de una persona, objeto o sistema expuesto a una amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado.

En general, se acepta que los fenómenos naturales tienen consecuencias inversamente proporcionales al grado de planificación y preparación de una población y sus autoridades. Este indicador se relaciona con indicadores de desarrollo económico y social, población, gestión institucional, ordenamiento territorial, etc.

27. PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN VULNERABLE QUE RESIDE EN ZONAS DE AMENAZA NATURAL EXTREMA

Descripción Metodológica: el Decreto Número 42-2001 del Congreso de la República de Guatemala "LEY DE DESARROLLO SOCIAL" Artículo 37. Población en riesgo, establece que la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia realizará estudios y diagnósticos actualizados sobre la dinámica y ubicación de la población en zonas de riesgos naturales, para que, en coordinación con las instituciones y dependencias involucradas en la materia, se consideren criterios demográficos y geofísicos para la definición de estrategias de prevención y atención a la población, con énfasis en la que habite en asentamientos precarios y vulnerables ante desastres.

En su Artículo 38. Estrategia de protección, la citada Ley estipula que la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, en coordinación con el Comité Nacional de Reducción de Desastres, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, los Fondos Sociales y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, desarrollará, una estrategia de protección social para la población en caso de desastre y calamidad pública en cumplimiento de lo estipulado en la Constitución Política de la República.

28. PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN QUE RESIDE EN ZONAS DE AMENAZA EXTREMA

Eje Temático: **RIESGO A AMENAZAS NATURALES**

Tipo de Indicador: **PRESIÓN**

Entidad encargada de la medición: **CONRED – INE – SEGEPLAN**

Definición y propósito: Determinar el porcentaje de la población, por género y edad, que reside en zonas de amenaza natural extrema, determinando el número de habitantes que pueden ser afectados en mayor medida por la ocurrencia de un evento catastrófico natural, como inundaciones, deslizamientos, terremotos y huracanes.

Este indicador se enfoca a proporcionar información sobre el número de habitantes que deberán de ser considerados para su reubicación en el corto, mediano y largo plazo, dependiendo de las condiciones agravantes para cada caso. Y, para estimar las medidas de prevención y respuesta ante la ocurrencia de un desastre.

Unidad de medida: **Porcentaje de población**

Periodicidad de medición: **Anual**

Escala geográfica de la medición: **Municipal – Departamental - Nacional**

Limitantes del indicador: El indicador no mide la calidad de vida, ni variables socioeconómicas y culturales de la población amenazada. Ni aspectos relacionados con la preparación institucional para la atención a potenciales desastres.

Referencia de recursos metodológicos:

- http://www.ceprendenac.org/05_nove/e_public/1_cepren/inventar/guatemala.htm
- <http://www.rlc.fao.org/proyecto/139jpn/document/4red/T-SIRT/infopais/guatemala/iguate.pdf>

Valores de referencia: **No existen valores de referencia para este indicador.**

Comentarios: Como amenaza natural, debemos entender el peligro potencial que representa para una población, la probabilidad que se produzca un evento físico de origen natural, en un tiempo y espacio determinados, capaz de provocar efectos adversos a las personas, bienes y medio ambiente.

Este indicador se relaciona con indicadores de desarrollo económico y social, población, gestión institucional, ordenamiento territorial, etc.

29. PORCENTAJE DE POBLACIÓN AFECTADA POR DESASTRES Y COSTO ECONÓMICO ASOCIADO

Eje Temático: **RIESGO A AMENAZAS
NATURALES**

Tipo de Indicador: **IMPACTO**

Entidad encargada de la medición: **CONRED – INE – SEGEPLAN**

Definición y propósito: **Determinar el porcentaje de la población, por género y edad, que ha sido afectada por la ocurrencia de un desastre, derivado de la acción de un fenómeno natural sobre una población determinada.**

Determinar los costos de atender emergencias suscitadas por la ocurrencia de desastres naturales, incluyendo población, infraestructura y ecosistemas.

Unidad de medida: **Porcentaje de población
Porcentaje de PIB**

Periodicidad de medición: **Anual**

Escala geográfica de la medición: **Nacional**

Limitantes del indicador: **Este indicador no cuantifica el costo económico de pérdida de ecosistemas.**

Referencia de recursos metodológicos:

- http://www.erlingsson.com/disasters/theoretical_considerations.html
- <http://www.utp.ac.pa/investigaciones/escuela.html>
- <http://www.oscarbarajas.com/14cap.html>

Valores de referencia: **No existen valores de referencia para este indicador.**

Comentarios: **Se consideran la pérdida de vidas, propiedad privada y pública, infraestructura, información vital, patrimonio cultural y arqueológico; pérdidas por interrupción de la actividad comercial, etc.**

Este indicador se relaciona con indicadores de desarrollo económico y social, población, gestión institucional, ordenamiento territorial, seguros, infraestructura, etc.

30. PORCENTAJE DE MUNICIPALIDADES CON PLANES DE GESTIÓN DE RIESGO EN EJECUCIÓN

Eje Temático: **RIESGO A AMENAZAS NATURALES**

Tipo de Indicador: **RESPUESTA**

Entidad encargada de la medición: **CONRED – INE – SEGEPLAN – INFOM - ANAM**

Definición y propósito: Cuantificación del número de municipalidades que cuentan con que cuentan con un plan de gestión de riesgo en ejecución para sus diferentes comunidades o poblaciones.

Este indicador medirá el compromiso real institucional local, regional y nacional por implementar medidas de gestión de riesgo y protección de su territorio, infraestructura y habitantes.

Unidad de medida: **Porcentaje de municipalidades respecto al total nacional.**

Periodicidad de medición: **Anual**

Escala geográfica de la medición: **Municipal**

Limitantes del indicador: El indicador no cuantifica presupuestos ni personal asignados a la ejecución de un plan de gestión de riesgo.

Referencia de recursos metodológicos:

- <http://www.femica.org/eventos/XRED/presentaciones/pdf/luislinares.pdf>
- <http://www.femica.org/eventos/XRED/presentaciones/pdf/nestorramirez.pdf>

Valores de referencia: **No existen valores de referencia para este indicador.**

Comentarios: Como riesgo se entiende la probabilidad de que una población sufra daños como consecuencia de la ocurrencia de un fenómeno natural. Este indicador se relaciona con indicadores de desarrollo económico y social, población, gestión institucional, ordenamiento territorial, etc.

Aunque los planes de gestión de riesgo deben realizarse al nivel más local posible (diferentes poblados pueden tener diferentes riesgos), en la práctica, la capacidad institucional de gestión de riesgos se encontrará más a nivel de municipalidades. Es por eso que se definió el indicador a este nivel. Este indicador esta muy relacionado con el indicador 11 sobre la elaboración de planes de ordenamiento territorial.

31. NIVEL PROMEDIO DE RUIDO MEDIDO EN PRINCIPALES ARTERIAS URBANAS Y PUNTOS DE ESPECIAL INTERÉS

Eje Temático: CONTAMINACIÓN POR RUIDO	Tipo de Indicador: ESTADO
Entidad encargada de la medición: MARN	
Definición y propósito: el ruido en las ciudades es causado en buena medida por el tráfico vehicular, y este problema se ve agravado en las principales vías donde el tráfico de vehículos y transporte pesado es grande. El indicador busca medir valores promedio de niveles de ruido en decibeles en punto de mucho tráfico vehicular. El indicador estará midiendo a propósito, los puntos de mayor contaminación por ruido, ya que son los niveles altos de ruido los que pueden afectar la audición humana. También se busca mantener un control de los niveles de ruido en sitios concretos como comercios, industrias, puntos de congregación de grupos grandes de individuos, y otros sitios con potencial de generación de ruido.	
Unidad de medida: decibeles dB	Periodicidad de medición: mensual
Escala geográfica de la medición: centros urbanos principales y puntos especiales de interés	
Limitantes del indicador: las mediciones en arterias urbanas serán de valores promedio. Estos puntos pueden generar picos de ruido muy por encima del promedio. Estos picos de ruido pueden ser causantes de problemas auditivos.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.europarl.eu.int/meetdocs/committees/rett/20001120/424749ES.doc • http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/l21180.htm 	
Valores de referencia: no se tienen medidas locales en este momento. En ambientes laborales se estima que un nivel de ruido de 100 dB puede provocar problemas auditivos si se tiene una exposición mayor a 2 horas diarias. Una arteria con tráfico pesado puede llegar a alcanzar esos niveles de ruido.	
Comentarios: existe un proyecto de Reglamento de Prevención y Control de la Contaminación Audial que propone valores máximos de 75 dB para ambientes externos en áreas industriales. Este reglamento muestra propuestas de límites máximos para otros tipos de ambiente.	

32. NÚMERO DE INDUSTRIAS, COMERCIOS Y OTROS CENTROS GENERADORES DE RUIDO	
Eje Temático: CONTAMINACIÓN POR RUIDO	Tipo de Indicador: PRESIÓN
Entidad encargada de la medición: MARN	
<p>Definición y propósito: se busca identificar lugares públicos y edificios y áreas privadas donde frecuentemente (al menos una vez por semana) se realicen actividades que generen niveles de ruido que pueden ser dañinos para la audición humana. El indicador mantendrá un conteo de estas fuentes puntuales de generación de niveles dañinos de ruido en un área geográfica específica.</p> <p>Se puede considerar a un centro como generador de ruido si mantiene niveles de sonido mayores de 75 dB por largos períodos de tiempo.</p>	
Unidad de medida: número por región	Periodicidad de medición: semestral
Escala geográfica de la medición: centros urbanos e industriales principales.	
Limitantes del indicador:	
<p>Referencia de recursos metodológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/l21180.htm • http://europa.eu.int/comm/environment/noise/home.htm#2 	
Valores de referencia: se puede consultar el proyecto de Reglamento de Prevención y Control de la Contaminación Audial para valores máximos sugeridos.	
<p>Comentarios: el nivel de ruido al que una persona puede estar expuesta está en función del tiempo de exposición. Niveles arriba de 75 dB pueden provocar problemas auditivos si se tiene una exposición mayor de ocho horas diarias.</p> <p>Este indicador deberá al indicador 31 que mide directamente los niveles de ruido provocados en ciertos puntos de interés.</p>	

33. NÚMERO DE OFICIALES ASIGNADOS A LA MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO	
Eje Temático: CONTAMINACIÓN POR RUIDO	Tipo de Indicador: RESPUESTA
Entidad encargada de la medición: MARN	
Definición y propósito: los indicadores 31 y 32 deberán ser medidos por oficiales del MARN asignados aunque sea parcialmente a la tarea de medición de niveles de ruido. Esta medida de respuesta es principalmente de control y no asegura que se esté haciendo algo para reducir si es posible los niveles de ruido, algo que se lograría con un sistema de sanciones.	
Unidad de medida: número de oficiales	Periodicidad de medición: anual
Escala geográfica de la medición: departamental	
Limitantes del indicador: el hecho de tener oficiales midiendo los niveles de ruido no implica necesariamente que se podrá accionar legalmente contra una fuente de ruido extremo. Por lo tanto, el indicador sólo mide un nivel de respuesta inicial.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none">• http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME136.htm	
Valores de referencia: no hay disponibles	
Comentarios:	

34. NÚMERO DE VALLAS PUBLICITARIAS DE TAMAÑO MÍNIMO Y POSTES DE CABLEADO POR UNIDAD DE ÁREA

Eje Temático: **CONTAMINACIÓN VISUAL**

Tipo de Indicador: **ESTADO**

Entidad encargada de la medición: **municipalidades, MARN**

Definición y propósito: **una de las principales fuentes de contaminación visual en centros urbanos proviene de las vallas publicitarias, y más recientemente, del aumento desmedido de postes y de cableado público que se utiliza para alumbrado, distribución eléctrica, telecomunicaciones y televisión por cable. Algunas municipalidades han empezado a cobrar por el derecho de utilizar el espacio público de esta forma, y es posible por lo tanto para estas instituciones mantener una estadística que muestre cuántas vallas y postes existen en un área determinada. Alternativamente, se puede hacer un conteo en ciertas vías públicas determinadas al azar.**

Unidad de medida: **número de vallas y postes por 100 metros lineales.**

Periodicidad de medición: **semestral**

Escala geográfica de la medición: **principales centros urbanos**

Limitantes del indicador: **el indicador sólo mide una de las muchas fuentes de contaminación visual, tal vez la más fácil de cuantificar. Otra fuente de contaminación visual con menor frecuencia espacial, pero con mucho impacto visual la constituyen las torres para telecomunicaciones.**

Referencia de recursos metodológicos:

- <http://web.minambiente.gov.co/oau/nivel3.php?indicador=NVDA&observ=2>

Valores de referencia:

Comentarios: **la municipalidad de la Ciudad de Guatemala mantiene registros del número de vallas publicitarias y del número de postes de cableado existentes dentro del perímetro urbano porque se cobra una tasa municipal por utilizar estos espacios públicos. Otras municipalidades del país podrían mantener este tipo de estadísticas si les representa un ingreso adicional municipal.**

35. NIVELES DE VIOLENCIA CAUSADOS POR STRESS VISUAL Y DE RUIDO

Eje Temático: **CONTAMINACIÓN
POR RUIDO Y VISUAL**

Tipo de Indicador: **IMPACTO**

Entidad encargada de la medición: **Ministerio Público**

Definición y propósito: **Una lectura difícil del paisaje urbano/suburbano provoca fatiga, frustración, tensión, mal humor y agresividad vial. Se mide la riqueza de imágenes de un ambiente (en bits/seg) y se relaciona a estadísticas de crimen de determinado lugar. Cuando una imagen supera el máximo de información que el cerebro puede asimilar (estimado en 4 bits/seg), se produce una especie de "stress" visual, el panorama perceptual se vuelve caótico y la lectura ordenada del paisaje se hace imposible.**

Unidad de medida: **número de delitos**

Periodicidad de medición: **anual**

Escala geográfica de la medición: **municipal**

Limitantes del indicador:

Referencia de recursos metodológicos:

Valores de referencia:

Comentarios: **la relación entre violencia y stress visual y de ruido es un campo de investigación actual en países desarrollados. Habrá que hacer más estudios a nivel local para desarrollar mejor este indicador de respuesta. Este indicador también aplica al eje temático de contaminación por niveles de ruido.**

36. DENSIDAD DE POBLACIÓN

Eje Temático: **SOCIOECONÓMICO – INSTITUCIONAL**

Tipo de Indicador: **PRESIÓN**

Entidad encargada de la medición: **INE**

Definición y propósito: La densidad de población cuantifica el número total de habitantes de un país, región o poblado, con respecto a la superficie física del mismo, en un tiempo determinado. Mide la concentración de personas en relación al espacio disponible. Este indicador informa sobre la tendencia de cambio en la presión sobre el medio ambiente, por efectos del crecimiento o decrecimiento poblacional, en cuanto a demandas de suelo y agua, explotación de recursos naturales, contaminación, etc. y en general, sobre la actividad humana en una zona, por lo que constituye un elemento fundamental para la definición e implementación de planes de ordenamiento ambiental territorial.

Unidad de medida: **Número de habitantes / km²**

Periodicidad de medición: **Anual**

Escala geográfica de la medición: **Nacional**

Limitantes del indicador: Este indicador no mide la distribución geográfica específica por poblaciones, género ni ecosistemas.

Referencia de recursos metodológicos:

- [http://araneus.humboldt.org.co/sig/lineabase/AnexoIII/Hojametodologicapoblacion_JCB\(2\).pdf](http://araneus.humboldt.org.co/sig/lineabase/AnexoIII/Hojametodologicapoblacion_JCB(2).pdf)
- <http://web.minambiente.gov.co/oau/nivel3.php?indicador=DPCPU&observ=4>

Valores de referencia: De acuerdo a los datos publicados por el INE para población total censada al 24 de noviembre del año 2,002, la densidad de población para la República de Guatemala es de 103 habitantes por kilómetro cuadrado.

Comentarios: Este indicador indica en forma aproximada acerca de la capacidad de carga de un ecosistema, que también depende del uso de tecnología, formas de organización social, etc. y por lo tanto está relacionado con otros indicadores demográficos tales como la tasa de crecimiento demográfico, migración, esperanza de vida al nacer, tasa de fecundidad, etc. Así como, con indicadores ambientales de uso del territorio, generación de desechos, explotación de recursos naturales, ecosistemas, desastres naturales, comercio, etc.

De especial importancia es el tema de las migraciones, ya que este fenómeno es la principal causa de un aumento rápido de la población en una región dada lo que agrega un nivel de presión mayor sobre los recursos naturales.

36. DENSIDAD DE POBLACIÓN

Descripción Metodológica: de acuerdo al DECRETO NÚMERO 42-2001 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA "LEY DE DESARROLLO SOCIAL" el Instituto Nacional de Estadística (INE) deberá (Artículo 17) recolectar, elaborar y publicar las estadísticas oficiales de población y sociodemográficas desagregadas por sexo, así como realizar estudios e investigaciones que coadyuven al cumplimiento de la citada Ley.

El Instituto Nacional de Estadística deberá recopilar la información en el tiempo que considere conveniente para que sean publicadas en los primeros diez días del mes de noviembre de cada año.

El Instituto Nacional de Estadística, en coordinación (Artículo 18) con la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia y los Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social; Educación; Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda; Agricultura, Ganadería y Alimentación; de Ambiente y Recursos Naturales; de Trabajo y Previsión Social, Secretaría Presidencial de la Mujer, Fondos Sociales y otras entidades competentes en la materia, realizará las encuestas, censos y otros estudios para mantener actualizada la información sobre población y sus condiciones de vida en los hogares guatemaltecos.

El Instituto Nacional de Estadística, establecerá la metodología mas adecuada y viable para las mediciones correspondientes.

37. MAPA DE POBREZA

Eje Temático: **SOCIOECONÓMICO – INSTITUCIONAL**

Tipo de Indicador: **PRESIÓN**

Entidad encargada de la medición: **SEGEPLAN, MINECO e INE**

Definición y propósito: La pobreza es uno de los principales condicionantes para alcanzar un desarrollo sostenible. El mapa de pobreza mide su extensión (porcentaje de pobres respecto al total de la población) de acuerdo con un nivel mínimo (línea de pobreza) que le permita satisfacer unas necesidades consideradas como básicas y la profundidad, por medio del análisis del valor de brecha entre el nivel de ingreso y la línea de pobreza, por regiones, zonas geográficas o áreas determinadas.

Unidad de medida: **Porcentaje de pobreza**

Periodicidad de medición: **2 – 4 años**

Escala geográfica de la medición: **Nacional – Departamental - Municipal**

Limitantes del indicador: El mapa de pobreza se enfoca a obtener índices que permitan comparar las condiciones de pobreza entre diferentes regiones del país y no necesariamente para ser utilizados como valores absolutos. Además por la naturaleza de la metodología los resultados finales tienden a reflejar en mayor manera los datos del censo utilizado.

Referencia de recursos metodológicos:

- <http://www.worldbank.org/poverty/spanish/mission/up2.htm>
- <http://www.segeplan.gob.gt/spanish/development/documents/19-10-7-02-brecha.pdf>
- <http://www.segeplan.gob.gt/spanish/pobreza/resumen/indexres.htm>

Valores de referencia: Pobreza General / Brecha de pobreza (Segeplan 1999): Guatemala 11.73/2.81; El Progreso 54.8/1.18; Sacatepéquez 35.45/0.83; Chimaltenango 57.92/3.22; Escuintla 35.15/1.93; Santa Rosa 62.07/3.14; Sololá 76.36/3.85; Totonicapán 85.62/6.67; Quetzaltenango 60.67/6.4; Suchitepéquez 53.86/3.08; Retalhuleu 57.57/2.01; San Marcos 86.66/16.65; Huehuetenango 77.85/11.73; Quiché 81.09/8.22; Baja Verapaz 71.56/2.53; Alta Verapaz 76.4/9.83; Petén 59.3/2.81; Izabal 52.12/2.59; Zacapa 43.78/1.26; Chiquimula 49.27/2.11; Jalapa 72.59/3.07; Jutiapa 63.88/4.09.

Comentarios: Es necesario tener en cuenta una perspectiva de “género” para asegurar que los análisis, conclusiones y respuestas tomen en cuenta los papeles, responsabilidades, intereses, necesidades y capacidades, tanto de los hombres como de las mujeres y niños, dentro de un contexto amplio de equidad.

Se puede considerar utilizar alternativamente el Índice de Desarrollo Humano, que es un indicador relacionado que se ha medido con mayor periodicidad en Guatemala

37. MAPA DE POBREZA

Descripción Metodológica: **de acuerdo al DECRETO NÚMERO 42-2001 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA “LEY DE DESARROLLO SOCIAL” ARTÍCULO 21.** El Estado, por medio de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, en coordinación con el Ministerio de Economía y el Instituto Nacional de Estadística, será responsable de elaborar y mantener actualizado el mapa oficial de pobreza y extrema pobreza así como los sistemas de información georeferenciados relacionados con las condiciones económicas y sociales de los hogares guatemaltecos, que permita formular estrategias orientadas a la reducción de la pobreza y a lograr las metas propuestas en el Programa de Desarrollo Social y Población.

La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, en coordinación con el Ministerio de Economía y el Instituto Nacional de Estadística establecerán la metodología mas adecuada y viable para las mediciones correspondientes.

38. TASA BRUTA DE ESCOLARIZACIÓN FINAL PARA SEXTO PRIMARIA

Eje Temático: **SOCIOECONÓMICO – INSTITUCIONAL**

Tipo de Indicador: **RESPUESTA**

Entidad encargada de la medición: **MINEDUC**

Definición y propósito: Establece una relación entre la inscripción final total en el nivel Sexto primaria sin distinción de edad, y la población que, según los reglamentos nacionales, debería estar siendo atendida.

La aplicación de medidas sostenibles de desarrollo, está muy ligada a los niveles de educación de una sociedad. Con este indicador se pretende obtener una visión mas real del grado de alfabetización de la nación.

Unidad de medida: **Porcentaje de alumnos**

Periodicidad de medición: **Anual**

Escala geográfica de la medición: **Nacional - Departamental**

Limitantes del indicador: Este indicador mide exclusivamente la cantidad de alumnos y alumnas que asisten a la escuela hasta el último día de clase, que se evalúan con fines de promover al nivel educativo medio. Generalmente se toma como fecha de referencia el 30 de septiembre de cada ciclo o año escolar.

Referencia de recursos metodológicos:

- http://siri.unesco.cl/medios/pdf/Documentos_tecnicos/colombia_indicadores.pdf
- <http://www.ub.es/geocrit/b3w-354.htm>

Valores de referencia: No existen valores de referencia para este indicador. Sin embargo, para el año 2,001 según datos publicados la población total inscrita en el nivel primario fue de 1,971,539 alumnos; la inscripción inicial para sexto primaria fue de 178,409 alumnos; la inscripción final para sexto primaria fue de 172,816.

Comentarios:

Este indicador está relacionado con indicadores tales como población, índices de analfabetismo, ingresos, salud, presupuestos, etc. En su interpretación es necesario tener en cuenta una perspectiva de “género” para asegurar que los análisis, conclusiones y respuestas se tomen dentro de un contexto amplio de equidad.

39. PORCENTAJE DEL PRESUPUESTO NACIONAL ASIGNADO A INSTITUCIONES DEL ESTADO RELACIONADAS CON LA TEMÁTICA AMBIENTAL.

Eje Temático: **SOCIOECONÓMICO – INSTITUCIONAL**

Tipo de Indicador: **RESPUESTA**

Entidad encargada de la medición: **MARN – Ministerio de Finanzas Públicas**

Definición y propósito: **Relación entre el presupuesto nacional anual asignado a instituciones gubernamentales que trabajan en la temática ambiental y el presupuesto total aprobado de la nación. El indicador mide el nivel de compromiso del gobierno de fortalecer la institucionalidad ambiental del estado. La asignación de recursos financieros apropiados para las diferentes instituciones que trabajan la temática ambiental aumenta la posibilidad de proveer respuestas adecuadas a los diferentes problemas ambientales de la nación.**

Unidad de medida: **Porcentaje**

Periodicidad de medición: **Anual**

Escala geográfica de la medición: **Nacional**

Limitantes del indicador: **El indicador no mide la eficiencia de la puesta en ejecución de las actividades ambientales presupuestadas.**

Referencia de recursos metodológicos:

- <http://www.defra.gov.uk/environment/statistics/envsurvey/index.htm>
- http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME070.htm

Valores de referencia: **No existen valores de referencia para este indicador.**

Comentarios: **La interpretación del indicador puede resultar difícil, ya que un presupuesto bajo no necesariamente implica que el país esté degradando el ambiente o un presupuesto alto, una mejora ambiental. Es necesaria una interpretación “de conjunto” con otros indicadores nacionales de población y consumo, producción, ambiente y recursos naturales.**

Descripción Metodológica: **Es necesario identificar las asignaciones presupuestarias para instituciones gubernamentales que trabajan directamente en alguna actividad de protección o manejo ambiental. Es posible incluir presupuestos de unidades que trabajan con la temática ambiental dentro de una institución mayor, por ejemplo, una unidad de manejo ambiental dentro de un ministerio o dirección, siempre y cuando se tenga la posibilidad de cuantificar por separado la asignación presupuestaria para esa unidad y se demuestre una relación directa de trabajo en alguno de los ejes temáticos incluidos en este manual.**

40. INTENSIDAD ENERGÉTICA: CONSUMO DE ENERGÍA POR UNIDAD DE PIB

Eje Temático: **SOCIOECONÓMICO – INSTITUCIONAL**

Tipo de Indicador: **ESTADO**

Entidad encargada de la medición: **MEM - CNEE - SEGEPLAN**

Definición y propósito: Este indicador medirá la Intensidad Energética, relacionando el consumo de energía con la variable macroeconómica “Producto Interno Bruto”.

El indicador cuantifica la cantidad de energía requerida para producir una unidad de producto interno y permite estimar tendencias de mejoras en aspectos de eficiencia energética, potenciando el desarrollo y la prosperidad a través del uso óptimo de la energía, mas que en un aumento simple en su producción.

Unidad de medida: **Gigacal / PIB**

Periodicidad de medición: **Anual**

Escala geográfica de la medición: **Nacional**

Limitantes del indicador: El indicador por si mismo, no proporciona información directa sobre la evolución de la eficiencia energética, ya que cambios en la intensidad energética pueden relacionarse con cambios en la estructura productiva del país, modificaciones en la matriz energética y factores climáticos, entre otros.

Referencia de recursos metodológicos:

- http://www.cne.cl/archivos_bajar/EE_chile.pdf
- <http://www.sindes.org/anexos/energia/indicadoreseconomicos.pdf>

Valores de referencia: **No existen valores de referencia para este indicador.**

Comentarios: Este indicador está estrechamente relacionado con muchos otros indicadores económicos y ambientales, tales como el crecimiento demográfico, desarrollo industrial y agrícola, reservas de energía comprobadas, transporte, emisiones de gases de efecto invernadero, generación de desechos, etc.

41. PORCENTAJE DEL TERRITORIO CON INFORMACIÓN CATASTRAL

Eje Temático: **SOCIOECONÓMICO – INSTITUCIONAL**

Tipo de Indicador: **RESPUESTA**

Entidad encargada de la medición: **UTJ PROTIERRA – CONTIERRA - MAGA – DICABI - Municipalidades**

Definición y propósito: El indicador medirá el porcentaje del territorio que cuenta con registro legal de la propiedad (tenencia) de la tierra respecto de la totalidad del territorio nacional.

Cada vez hay mayor interés en la implementación de proyectos de catastro, urbano y rural, ya que tanto los gobiernos como las instituciones de carácter ambiental, reconocen su potencial para contribuir al desarrollo económico, a la estabilidad social y a la gestión ambiental, fruto de la legalidad del uso del territorio y la certeza de continuidad de uso por los descendientes, lo cual permite la planificación e implementación de planes de conservación y desarrollo sostenible a mas largo plazo.

Unidad de medida: **Porcentaje del territorio nacional**

Periodicidad de medición: **Anual**

Escala geográfica de la medición: **Nacional**

Limitantes del indicador: El indicador no mide número o porcentaje de personas sin vivienda propia, ni en régimen de alquiler. El indicador no mide la utilización del territorio.

Referencia de recursos metodológicos:

- http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME048.htm
- http://www.fs.fed.us/institute/cifor/cifor_203.html

Valores de referencia: **No existen valores de referencia para este indicador.**

Comentarios: Normalmente, la ilegalidad del uso del suelo, conlleva sobreexplotación de recursos, pérdida de ecosistemas, asentamientos humanos vulnerables, etc. Este indicador se relaciona con otros indicadores socioeconómicos y ambientales, tales como índice de crecimiento de la población urbana, de las pérdidas humanas y económicas debido a los desastres naturales, salud, infraestructura, uso del suelo, etc.

42. TASA DE DESEMPLEO Y SUBEMPLEO

Eje Temático: SOCIOECONÓMICO – INSTITUCIONAL	Tipo de Indicador: PRESIÓN
Entidad encargada de la medición: INE	
<p>Definición y propósito: La tasa de desempleo y subempleo mide la relación entre el número total de desempleados y subempleados (por género, edad o nivel educativo a nivel de país) y la correspondiente fuerza de trabajo (por economía o grupo específico).</p> <p>El indicador da una medida general del mercado de trabajo y de la economía en su conjunto, orientando sobre las tendencias de las medidas adoptadas hacia un desarrollo sostenible, reduciendo la pobreza y la presión sobre los recursos naturales.</p>	
Unidad de medida: Porcentaje de desempleados y subempleados	Periodicidad de medición: Anual
Escala geográfica de la medición: Nacional	
Limitantes del indicador: El indicador no informa sobre la disponibilidad de trabajo y niveles de ingresos en el país; ni sobre los recursos económicos del trabajador desempleado o su familia.	
Referencia de recursos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> • http://www.oit.or.cr/estad/kilm/icmt08sp.pdf • http://www.banrep.gov.co/blaavirtual/letra-e/ensayoecono/03.htm • http://www.bls.gov/bls/proghome.htm 	
Valores de referencia: Datos publicados por el INE, para febrero-marzo 2003, indican: población económicamente activa hombre: 3,154,262; población económicamente activa mujer: 1,911,103; Tasa de desempleo abierto total hombre: 2.2; Tasa de desempleo abierto total mujer: 4.9	
Comentarios: La fuerza de trabajo corresponde a la suma de los empleados y los desempleados en el grupo. La fuerza de trabajo, como la parte económicamente activa de la población, es la que sirve de base para esta estadística, y no la población total. Esta distinción no siempre es bien comprendida y frecuentemente los términos “fuerza de trabajo” y “empleo” son confundidos y utilizados como sinónimos. <p>Es necesario tener en cuenta una perspectiva de “género” para asegurar que los análisis, conclusiones y respuestas tomen en cuenta los papeles, responsabilidades, intereses, necesidades y capacidades, tanto de los hombres como de las mujeres y niños, dentro de un contexto amplio de equidad.</p>	

42. TASA DE DESEMPLEO Y SUBEMPLEO

Descripción Metodológica: de acuerdo al DECRETO NÚMERO 42-2001 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA "LEY DE DESARROLLO SOCIAL" el Instituto Nacional de Estadística (INE) deberá (Artículo 17) recolectar, elaborar y publicar las estadísticas oficiales de población y sociodemográficas desagregadas por sexo, así como realizar estudios e investigaciones que coadyuven al cumplimiento de la citada Ley.

El Instituto Nacional de Estadística deberá recopilar la información en el tiempo que considere conveniente para que sean publicadas en los primeros diez días del mes de noviembre de cada año.

El Instituto Nacional de Estadística, en coordinación (Artículo 18) con la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia y los Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social; Educación; Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda; Agricultura, Ganadería y Alimentación; de Ambiente y Recursos Naturales; de Trabajo y Previsión Social, Secretaría Presidencial de la Mujer, Fondos Sociales y otras entidades competentes en la materia, realizará las encuestas, censos y otros estudios para mantener actualizada la información sobre población y sus condiciones de vida en los hogares guatemaltecos.

El Instituto Nacional de Estadística, establecerá la metodología mas adecuada y viable para las mediciones correspondientes.

43. NÚMERO DE DENUNCIAS DE DELITOS CONTRA EL AMBIENTE PROCESADAS Y SENTENCIADAS

Eje Temático: **SOCIOECONOMICO –
INSTITUCIONAL**

Tipo de Indicador: **RESPUESTA**

Entidad encargada de la medición: **Ministerio Público – Fiscalía ambiental**

Definición y propósito: **Medir el número de litigios, por cuestiones ambientales, que cuentan con sentencia en firme.**

El indicador informa sobre la respuesta institucional a regular las responsabilidades relacionadas con la degradación del medio ambiente, incluyendo sus principales recursos como el aire, el suelo y el agua, así como los recursos bióticos, con el propósito de incrementar las políticas, programas y estrategias de cumplimiento de las Leyes Ambientales.

Unidad de medida: **Número absoluto de
denuncias con sentencia**

Periodicidad de medición: **Anual**

Escala geográfica de la medición: **Nacional**

Limitantes del indicador: **El indicador no mide el grado de cumplimiento de la sentencia, ni el carácter cualitativo de la misma.**

Referencia de recursos metodológicos:

- <http://www.cec.org/files/PDF/LAWPOLICY/indic-sp.pdf>
- <http://www.calas.org.gt/inicio.html>

Valores de referencia: **No existen valores de referencia para este indicador.**

Comentarios: **Normalmente, en el mundo globalizado, los tratados de libre comercio que se suscriben entre países, imponen obligaciones y compromisos en relación con la aplicación y cumplimiento de leyes ambientales de protección y conservación.**

43. NÚMERO DE DENUNCIAS DE DELITOS CONTRA EL AMBIENTE PROCESADAS Y SENTENCIADAS

Descripción Metodológica: La Fiscalía de Delitos contra el Ambiente, dependencia de la Fiscalía General de la República, es la encargada de la investigación y el ejercicio de la acción penal en todos aquellos delitos cuyo bien jurídico tutelado sea el medio ambiente, incluyendo, MANTENER INFORMES SOBRE CASOS EN PROCESO Y LOS YA FENECIDOS, ejercer la acción penal pública y, en su caso la privada, así como la persecución penal de conformidad con las facultades que las leyes sustantivas y procesales penales le confieren al Ministerio Público en todos aquellos delitos vinculados con la deforestación y comercialización ilícita de la producción proveniente de los bosques; contaminación de aguas y del espacio territorial; y de otros delitos contra el ambiente. Ejercer la acción civil en los casos previstos en la ley y, asesorar a quien pretenda querrellarse por delitos de acción privada que tengan relación con el ambiente. Realizar el procedimiento preparatorio en delitos que atenten contra la conservación del ambiente, de conformidad con las disposiciones del Código Procesal Penal y otras leyes. Dirigir la función investigativa en materia de delitos contra el ambiente que realice la Policía Nacional, Guardia de Hacienda y demás fuerzas de seguridad del país, legalmente autorizadas para ello. Requerir el apoyo de las autoridades, fuerzas de seguridad del país y otras instituciones, para el ejercicio de la acción penal en aquellos hechos delictivos que atenten contra la conservación del ambiente. Reunir toda la evidencia necesaria para su presentación en el debate oral, utilizando para ello, los medios científicos con que cuenta el Ministerio Público y los de otras instituciones nacionales e internacionales, que puedan prestar este tipo de apoyo para el combate a los delitos en contra del ambiente. Solicitar la apertura a juicio del proceso, formulando la acusación o bien, requerir el sobreseimiento, la clausura provisional o el archivo del expediente ante el órgano jurisdiccional competente. Actuar en el debate ante los tribunales de sentencia, y promover los recursos que en materia de ambiente, deban tramitarse en las Salas de la Corte de Apelaciones y la Corte Suprema de Justicia. Organizar los operativos necesarios para detectar en forma flagrante la comisión de hechos delictivos relacionados con el ambiente. Coordinar con la Dirección de Investigaciones Criminalísticas el apoyo necesario para la resolución de los casos. Velar porque en toda actuación se de cumplimiento a la leyes del país y, específicamente a las relacionadas con delitos que atenten contra el ambiente. Coordinar con la Policía Nacional, Guardia de Hacienda y demás fuerzas de seguridad del país, legalmente constituídas, para que se preste la protección debida a los sujetos procesales y testigos que intervengan en procedimientos propios del ambiente. Velar porque el principio de despenalización se cumpla con criterio objetivo, brindando la asesoría y orientación necesaria para la resolución de conflictos ambientalistas. Apoyar a las fiscalías distritales en la preparación y seguimiento de casos en el área de delitos ambientales. Realizar otras funciones que le sean asignadas en el ámbito de su competencia.

5. LISTADO COMPLETO DE INDICADORES CONSIDERADOS:

A. Indicadores Básicos Propuestos en el Taller de Validación en la UVG:

Recurso Agua

ESTADO

1. Nivel de E. Coli, fósforo y DBO en cuerpos de agua naturales.
2. Invertebrados indicadores EPT/C + tubificido / especies de peces presentes
3. Niveles de eutroficación
4. Nivel de E. Coli, fósforo y DBO en cuerpos de agua naturales y redes de agua domiciliar.

PRESIÓN

5. Volumen de agua servida generada
6. Volumen de agua servida generada domésticas e industriales
7. Volumen de agua servida generada utilizando base de consumo.
8. Control de número de pozos.
9. Calidad de agua
10. Calidad en términos de DBO, sólidos en suspensión
11. Vertido residuos ricos en nutrientes (p.ej.fertilizantes)
12. Porcentaje de la población con acceso a buenos servicios sanitarios

IMPACTO

13. Morbilidad debido a enfermedades gastrointestinales
14. Pureza del agua
15. Mortalidad debido a enfermedades gastrointestinales
16. Deterioro calidad de agua y ecosistema
17. Disminución de las poblaciones silvestres de los ecosistemas marinos

RESPUESTA

18. % de agua servida tratada adecuadamente
19. Volumen de agua servida tratada adecuadamente según reglamento (COGUANOR) establecido.
20. % de agua servida tratada adecuadamente: municipal, industrial
21. % de agua servida con tratamiento primario
22. % de hogares con agua potable
23. Niveles de especies indicadoras

Recurso Suelo

ESTADO

- 24. Mapa de uso actual del suelo
- 25. Mapa de uso actual del suelo en relación al mapa de uso potencial
- 26. Mapa de capacidad de uso

PRESIÓN

- 27. % de área de suelo que no es utilizado de acuerdo a su uso potencial
- 28. Erosión: ¿concentración de partículas en aguas superficiales?
- 29. Mapa de intensidad de uso.

IMPACTO

- 30. Producción agrícola por unidad de área
- 31. áreas urbanas, cuerpos de agua, áreas productivas, áreas en riesgo, agro, ganado, bosque secundario, pinfor
- 32. Intensificación de la agricultura
- 33. Porcentaje de la tierra cubierto con bosque
- 34. Erosión

RESPUESTA

- 35. Número de municipios con plan de ordenamiento territorial en efecto.
- 36. Superficie con relación a capacidad de uso sujeta a un plan de ordenamiento.
- 37. Código municipal, consejos de desarrollo

Recurso Atmósfera

ESTADO

- 38. Concentración de partículas en el aire exterior.
- 39. Precipitación y temperatura media mensual
- 40. Gases, N, Ozono, S
- 41. Consumo energético por unidad de producto bruto interno
- 42. Emisión de CO2 per cápita
- 43. Concentración de partículas en el aire exterior, por zonas/regiones
- 44. Precipitación y temperatura media mensual vs. media histórica
- 45. Número de vehículos diesel en circulación
- 46. tipo, modelo (año)

- 47. quemas, incendios, rozas
- 48. Número de vehículos en circulación
- 49. Número de vehículos a gasolina en circulación
- 50. Número de vehículos diesel en circulación / respecto al total existente

IMPACTO

- 51. Morbilidad de enfermedades respiratorias
- 52. Número de desastres relacionados a eventos climáticos
- 53. Incidencia de enfermedades respiratorias

RESPUESTA

- 54. Número de vehículos con control de emisiones
- 55. Número de vehículos gasolina con control de emisiones.

Ecosistemas Naturales

ESTADO

- 56. Extensión de ecosistemas naturales.
- 57. Mapa de diversidad de ecosistemas naturales
- 58. Área de extensión de ecosistemas naturales.
- 59. Perturbación que ha sufrido el ecosistema por el hombre reflejado por el cambio de uso de la tierra.
- 60. Capacidad de fiscalización y jueces para resolver casosPRESIÓN

- 61. Extensión de ecosistemas naturales bajo incendios no controlados
- 62. (Comentario: no todos los ecosistemas naturales están expuestos a incendios)
- 63. Aprovechamiento de recursos de ecosistemas naturales
- 64. Cambio de uso del ecosistema a sistemas no naturales
- 65. Diversidad y extensión de ecosistemas naturales bajo incendios no controlados
- 66. Área de ecosistemas naturales bajo incendios no controlados
- 67. Definir amenazas por región
- 68. Cambio de uso de la tierra
- 69. vertimiento de desechos a los ríos y mar que afectan los ecosistemas marino-costeros
- 70. Número de denuncias de uso ilegal del ambiente y RR.NN

IMPACTO

- 71. Número de especies indicadoras con poblaciones disminuyendo
- 72. Número de especies indicadoras con poblaciones disminuyendo o aumentando

RESPUESTA

- 73. Número de áreas protegidas con planes de manejo en ejecución.
- 74. Extensión y uso de los sistemas
- 75. Volumen de recursos extraídos del sistema con/sin control
- 76. Superficie total de áreas protegidas con planes de manejo en ejecución.
- 77. Gestión de la administración del área protegida, mapas, medir impactos de bienes y servicios
- 78. Índice de complejidad de Moldrige
- 79. Porcentaje del territorio nacional manejado como área protegida para mantener la biodiversidad
- 80. % de ecosistemas protegidos

Desechos Sólidos y Residuos Peligrosos

ESTADO

- 81. Cantidad de basura generada por tipo.
- 82. Cantidad de basura generada por tipo / superficie / habitantes

PRESIÓN

- 83. % de desechos sin disposición final adecuada
- 84. Volumen de desechos / km² o por 100,000 habitantes
- 85. Falta de rellenos sanitarios

IMPACTO

- 86. Morbilidad de enfermedades de transmitidas por vectores
- 87. Mortalidad
- 88. Lixiviación (contaminación de fuentes de agua)

RESPUESTA

- 89. Multas impuestas por botar basura inadecuadamente
- 90. Recolección: 3 bolsas para envases, plásticos ,biológicos
- 91. Volumen de desechos tratados / respecto al volumen total

- 92. Dinero recaudado por multas
- 93. Número de Municipios que cuentan con sitio aprobado para depositar basura

Contaminación Visual y por Ruido

ESTADO

- 94. Nivel promedio de ruido medido en principales arterias urbanas. Incluir horarios y establecer una correlación.
- 95. Nivel promedio de ruido medido en principales industrias generadoras de ruido.
- 96. Número de postes para cableado aéreo (eléctrico, telefónico y televisión) y de vallas publicitarias por kilómetro cuadrado.
- 97. Tamaño promedio de las vallas publicitarias y los sitios de colocación.
- 98. Número de sitios con basureros visibles
- 99. Número de vallas de 1.5 x 1 hasta 3 x 6 metros. Número de elementos degradantes del paisaje.

PRESIÓN

- 101. Número de vehículos automotores. Considerar medir otro no solo vehículos.
- 102. Centros comerciales, propaganda
- 103. Industrias y/o empresas generadoras de ruido.
- 104. Ingresos municipales por publicidad en vallas.
- 105. Número de elementos que degradan el paisaje.
- 106. % de desechos sólidos sin disposición final adecuada.
- 107. Número de basureros clandestinos, número de canteras
- 108. Ingresos municipales por publicidad en vallas y licencias de construcción, y de torres.

IMPACTO

- 109. Número de enfermedades auditivas asociadas al exceso de ruido.
- 110. Número de ENFERMOS auditivos asociadas al exceso de ruido.
- 111. % de cambio del valor inmueble.
- 112. Área cubierta por las vallas.
- 113. Cambio al paisaje urbano y vulnerabilidad del sector
- 114. % de cambio de uso de residencial a comercial

RESPUESTA

- 115. Número de oficiales asignados a la medición de niveles de ruido.
- 116. Número de denuncias a ruido.
- 117. Reglamentación, legislación al respecto.

- 118. Relación de kilómetros de cableado aéreo versus cableado subterráneo.
- 119. Relación de área afectada por vallas.
- 120. % de áreas verdes con respecto de áreas construidas
- 121. Índices de construcción / ocupación
- 122. Planificación urbana
- 123. Ordenamiento territorial de vallas y estandarizar tamaños
- 124. Nivel de cumplimiento con los estándares de planificación o construcción.

Riesgo a Desastres

ESTADO

- 125. Porcentaje de población vulnerable que reside en zonas de amenaza extrema (por inundación, deslizamiento, erupción, sismo, huracán, sequía, heladas, incendios forestales y actividades industriales peligrosas).
- 126. Vulnerabilidad ante fenómenos geofísicos.

PRESIÓN

- 127. Porcentaje de la población que reside en zonas de amenaza extrema (por inundación, deslizamiento, erupción, sismo, huracán, sequía, heladas, incendios forestales y actividades industriales peligrosas). Porcentaje de aumento de la población que vive en zonas de riesgo.

IMPACTO

- 129. Porcentaje de la población y costo de bienes afectados por desastres.
- 130. Costo de atender los desastres.
- 131. Número de personas y bienes afectados por desastres.

RESPUESTA

- 132. Porcentaje de la población y número de comunidades con planes de gestión de riesgo en ejecución (preparación y respuesta, prevención, mitigación, rehabilitación y reconstrucción).
- 133. Número de municipalidades con comités de emergencia y planes de acción.

B. Listado General de Indicadores Propuestos en los Talleres de Expertos

Recurso Agua

1. No y tipo de proyectos
2. Tipo de captación
3. Tipo de cultivos
4. Calidad de agua (mediciones adecuadas)
5. Caudal estimado (metros cúbicos por hora)
6. No de km disponibles para la navegación (marinas, muelles, etc)
7. % de playas disponibles para uso público
8. No de cuerpos de agua y espejo de agua utilizados para recreación y turismo
9. No de kg de contaminantes por metro cúbico de aguas residuales / unidad de tiempo
10. No y tipo de fuentes de agua disponibles
11. No de metros cúbicos de agua disponible por fuente de agua
12. No de metros cúbicos por unidad de tiempo en los diferentes ríos
13. No de metros cúbicos por embalse
14. No de miligramos de sólidos totales / litro
15. Metros de caída de agua
16. No de milimhos por unidad de medida (concentración de sales, relativo a calidad de agua)
17. Datos climáticos relacionados con el balance hídrico (temperatura, precipitación, evaporación, evapotranspiración)
18. Metros cúbicos de aguas servidas / unidad de tiempo
19. Capacidad de carga de los cuerpos de agua para actividades humanas (medición dependiendo de la actividad)
20. Demanda insatisfecha de agua
21. No de embarcaciones / tipo y calado
22. No de pobladores que tienen acceso directo a los cuerpos de agua
23. No de metros cúbicos descargados / tiempo (DESECHOS)
24. Metros cúbicos utilizados por tipo de proyecto
25. No de metros cúbicos utilizados por cada industria
26. No y tipo de industrias con descargas contaminantes
27. No de metros cúbicos comercializados
28. No de proyectos por generación potencia (dependiendo de la escala que se desee)
29. No de Ha regadas por tipo de riego
30. Volumen de agua utilizada por Ha por unidad de tiempo (revisar las metodologías ya establecidas)
31. Costo en Q de los diferentes cánones, tasa y otros tipos de servicios (comercio domiciliar e industrial)
32. No de proyectos en función / abandonados

33. No de sistemas de agua potable población servida
34. Sistemas de riego
35. No de organizaciones que laboran a nivel de cuencas hidrográficas
36. No de municipalidades con proyectos de manejo integral del recurso hídrico
37. No de comunidades organizadas y gestionando el derecho al uso del recurso agua (comités por diferentes usos)
38. No de mujeres involucradas en comités de gestión local, del recurso agua
39. % de presupuesto privado dedicado al manejo del recurso
40. % de presupuesto público dedicado al manejo del recurso
41. No de leyes y normativas vigentes sobre el recurso
42. No de políticas existentes sobre el uso recurso (nivel de avance, paneles, comités, proyectos, etc)
43. No de Ha catalogadas de importancia para la recarga hídrica contenidas en áreas protegidas fuera de áreas protegidas
44. No de convenios de uso
45. No de acciones de manejo integrado de cuencas (estudios, proyectos)
46. No de denuncias presentadas a diferentes entidades
47. No de estudios relacionados con valoración económica del recurso agua
48. No de servicios para tratamiento de desechos
49. No de normas generadas para uso del agua en el tema turístico
50. No de plantas de tratamiento para aguas de uso industrial
51. No de industrias utilizando sistemas de producción mas limpios
52. No de Km de alcantarillado
53. No y tipo de plantas de tratamiento de aguas servidas y eficiencia
54. No y tipo de plantas de tratamiento para agua potable
55. No de conflictos ocasionados por traslapes institucionales para adjudicación de uso (riego, etc)
56. No de conflictos por ubicación geográficas, físicas y político administrativas
57. No de conflictos / No de personas afectadas por tipo de usuarios (énfasis en etnias)
58. No de litigios surgidos ante el manejo de fuentes de agua, reportados en los medios de comunicación

Recurso Suelo

59. Superficies de las tierras afectadas por la desertificación y porcentaje de territorio nacional que representan.
60. Superficie del área forestal y porcentaje de territorio nacional
61. Identificación del espacio geográfico y % de población afectada.
62. Determinar áreas problema de fertilidad, así como áreas con alto potencial de fertilidad para proponer una adecuada diversificación de cultivos
63. Unidades naturales (paisajísticas) en potencialidad y limitaciones del suelo como factor socioeconómico
64. Superficies de las tierras afectadas por la desertificación y porcentaje de territorio nacional que representan.
65. Superficie afectada por incendios forestales tipos de incendios.
66. Migración de familias que presionan el suelo de territorios bajo ecosistemas naturales y/o propiedades privadas
67. Área de ecosistemas afectadas por cambio de uso de la tierra
68. Área de suelo afectada por camino de uso de la tierra
69. Superficie de tierras reforestadas (área) y porcentaje del territorio nacional.
70. Condiciones físicas y topográficas del suelo para retener agua proveniente de la precipitación pluvial
71. Pérdida de volúmenes de suelo por acción del agua o el viento en un área desprovista de cobertura vegetal
72. Conjunto de proyectos encaminados a garantizar la conservación y recuperación de áreas
73. Conjunto de procedimientos y recursos puestos a disposición de programas y proyectos de transferencia tecnológica
74. Conocimiento técnico /jurídico de un predio
75. Técnicas procedimientos, integrales aplicados a un territorio natural definido por el recorrido superficial del agua hasta un punto predeterminado
76. Establecimiento, mantenimiento y actualización del catastro nacional
77. Identificación del espacio geográfico y % de población afectada.
78. Área terrestre con diferentes tipos de plantas silvestres o cultivadas
79. Describir la aceptación de tecnología creada para el sector agrícola
80. Definir el tipo de investigaciones realizadas en lo referente al tema suelo por el gobierno, universidades, sector privado

Recurso Atmósfera

81. Medir la cantidad de partículas PTS y PM10 en el aire.
82. Medir la cantidad de ozono en el aire
83. Medir la cantidad de metales pesados en el aire
84. Medir la cantidad de acidez que precipita en el agua de lluvia o que se absorbe en una solución acuosa en el aire.
85. Conocer la cantidad de hidrocarburos en el aire
86. Partículas menores a 10 microgramos presentes en la atmósfera
87. Fuente natural de contaminación del aire que se origina por procesos biológicos
88. Medición de contaminantes del aire en un punto que represente un área extensa de influencia.
89. Emisiones antropogénicas a nivel nacional diversos contaminantes atmosféricos.
90. DE CASOS DE ENFERMEDADES REPORTADOS (PREVALENCIA DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS , OCULARES MAL DEL MINERO EN AREAS RURALES) (MSPAS NO EVALUA)
91. DETERMINACIÓN DE CARBOXIMETAHEMOGLOBINA EN LA SANGRE EN CENTROS URBANOS.
92. Emisión de contaminantes (...) a la atmósfera producidas por transporte vehículos automotores en zonas urbanas o rurales.
93. Emisión de contaminantes a la atmósfera por la actividad agrícola en zonas rurales (incendios de industria agrícola, rozas de pequeños agricultores, aplicación de agroquímicos)
94. Emisión de contaminantes a la atmósfera producidas por la actividad industrial en zonas urbanas y rurales (pequeña, mediana y gran industria)
95. Emisiones de contaminantes (...) a la atmósfera producidas en zonas residenciales
96. Emisión de contaminantes (...) a la atmósfera producidas por empresas de servicios en zonas urbanas y rurales.
97. Emisión de partículas (..) a la atmósfera producida por erosión y gases.
98. Emisiones de gases (...) a la atmósfera producidas por erupciones volcánicas y partículas.
99. Emisiones de contaminantes (...) a la atmósfera producidas por material Biológico
100. Emisiones de contaminantes (...) a la atmósfera producidas en casas particulares.
101. Emisiones antropogénicas a nivel nacional de diversos contaminantes atmosféricos
102. Partículas totales en suspensión presentes en la atmósfera.
103. Número de casos de enfermedades respiratorias, ocular, mal de minera, producidas por la contaminación atmosférica
104. Número de adhesiones del Estado de Guatemala a iniciativas internacionales sobre la contaminación atmosférica.
105. Número de convenios internacionales ratificados por Guatemala sobre la contaminación atmosférica.

106. Número de convenios interinstitucionales firmados para la prevención y control de la contaminación atmosférica.
107. Iniciativas sobre la prevención y el control de la contaminación atmosférica relacionadas con reglamentos y disposiciones administrativas.
108. Iniciativas sobre la prevención y el control de la contaminación atmosférica relacionadas con legislación y normativas (guías, formularios, normas)
109. Emisión de contaminantes del aire por fuentes móviles
110. Numero de programas y proyectos municipales para la atención de la problemática de la contaminación atmosférica
111. Número de comités locales para la atención de la problemática de la contaminación atmosférica
112. Número de iniciativas de planificación y políticas nacional en el tema de la contaminación atmosférica
113. Número de proyectos conjuntos para la prevención y el control de la contaminación atmosférica
114. Presupuesto asignado para la generación de incentivos a entidad u organizaciones que atienden la contaminación atmosférica?.
115. Número de Sistemas de alerta ante eventos emergentes de contaminación atmosférica.
116. Presupuesto de instancias de gobierno asignado a limpieza y mantenimiento de infraestructura provocado por contaminación ambiental.

Ecosistemas Naturales

117. Número de políticas y normativas emitidas en el tema RN
118. Número de Denuncias Presentadas ante las entidades competentes / número de casos solucionados
119. Relaciones Internacionales
120. Número de licencias y guías de transporte para uso del recurso no maderable
121. Número de Licencias y guías de transporte para el uso del recurso maderable
122. Número de Incentivos existentes para el manejo de los RN y montos invertidos
123. Cobertura Vegetal
124. Número de incesos y extensión de las áreas afectadas
125. Número de acciones para controlar incendios
126. Número de concesiones forestales, periodo, áreas y beneficiarios
127. Ecosistemas Naturales representativos incluidos en el SIGAP
128. Número de especies de fauna nativa bajo uso real éxito
129. Número de especies de flora nativa de uso real y potencial con valor económico (Bioprospección)
130. Número de especies inventariadas
131. Número de Importación de flora exótica
132. Número de Importación de Fauna exótica
133. Número de exportaciones de Flora a nivel local e internacional (Comercio Legal)
134. Número de exportaciones de Fauna a nivel local e internacional (Comercio Legal)
135. Número de Decomisos de flora
136. Número de Decomisos de fauna
137. Cacería deportiva
138. Cacería de Subsistencia
139. Cacería Comercial
140. Número de empresas que se dedican a la comercialización de flora nativa e introducida
141. Número de empresas que comercializan con fauna nativa e introducida
142. Comercio Ilegal de Recursos Hidrobiológicos
143. Comercio de Recursos hidrobiológicos
144. Tendencias poblacionales de especies marinas en peligro de extinción o bajo amenaza
145. Poblaciones de especies de agua dulce o aguas continentales
146. Número de hectáreas bajo manejo en Acuicultura
147. Monto de la inversión estatal en investigación sobre RN
148. Número de la inversión Internacional en investigación sobre RN

- 149. Número y tipo de centros de investigación
- 150. Número de líneas de investigación definidas sobre RN
- 151. Número y tipo donantes, ONGs y tipo de agencias donantes apoyando investigación en RN
- 152. Número y tema de investigaciones en RN
- 153. Número y clase de investigadores trabajando en la generación de la investigación de RN
- 154. Número de programas y Proyectos de educación ambiental

Desechos Sólidos y Residuos Peligrosos

- 155. Conocer en la forma más realista el problema del manejo de los desechos sólidos mediante la medición de algunos componentes que lo integran como la cantidad
- 156. Establecer el número y tipo de fuentes generadoras
- 157. Número de proyectos que en su estudio de impacto ambiental reportaron el manejo de sustancias peligrosas.
- 158. Desastres producidos por acciones antropogénicas.
- 159. Normar y regular el sistema de almacenamiento, limpieza, recolección, transporte, reciclaje y disposición final de los desechos sólidos
- 160. Tratar de mantener informados a los diferentes municipalidades del país para trabajar sobre el buen manejo de desechos sólidos.

Contaminación Visual y por Ruido

161. No y ubicación de fuentes generadoras de impacto visual, existentes dentro y fuera de zonas residenciales
162. No de denuncias recibidas /no de casos solucionados por entidades de gobierno
163. No de reglamentos emitidos para frenar la contaminación visual
164. No de normativas existentes en Guatemala sobre contaminación visual
165. Costos por atención de denuncias
166. Ingresos percibidos por publicidad visual
167. Costo de accidentes viales asociados a contaminación visual
168. No de enfermedades asociadas a la contaminación visual .
169. No de accidentes viales asociados a contaminación visual
170. No. de conflictos sociales surgidos por contaminación visual
171. No ubicación y tamaño y tipo de estructuras (Presión publicitaria creciente)
172. % de crecimiento de anuncios colocados en la vía pública.
173. No de organizaciones comunales con personería jurídica y/o autorizados por gobernación departamental
174. No de ventas en vía pública
175. % de crecimiento industrial y comercial en área residencial
176. No de normativas y reglamentos existentes con relación al - tema visual
177. Política definida con relación a al tema visual
178. No de acuerdos tratados y convenios relacionados con tema visual
179. No de y coherencia de convenios interinstitucionales establecidos para el fortalecimiento de la gestión.
180. No de reuniones de coordinación realizadas para tratar temas relacionados con la contaminación visual (OGS y ONGS)
181. No de programas de monitoreo existentes con relación al tema visual
182. No de programas de capacitación técnica y científica en el tema
183. No de programas encaminados al ordenamiento territorial
184. Inventario de unidades ambientales y su ubicación geográfica, destinados a dar seguimiento a la gestión ambiental
185. No de investigaciones realizadas en Guatemala con relación a contaminación visual (estandarización de parámetros visuales)
186. % de PIB invertido en investigación en el tema de contaminación visual
187. No de investigadores, instituciones, empresas etc, trabajando en el tema
188. No de estudios de impacto ambiental relacionados con el tema visual
189. No de documentos generados por año en el tema visual
190. No de sistemas de información existentes sobre el tema visual .

191. No acciones generadas con relación al traslado de transferencia de tecnología aplicada a la industria y encaminadas a frenar el impacto visual
192. Área /ha. Reforestadas con fines de frenar el impacto visual negativo.
193. No de programas de educación, difusión y sensibilización ambiental específicamente con el tema visual
194. No de publicaciones en los diferentes medios de comunicación que traten el tema visual.
195. No de Instituciones especializadas en el tratamiento de enfermedades derivadas de la exposición audial
196. No de programas de educación, difusión y sensibilización ambiental específicamente con el tema audial
197. No acciones generadas con relación al traslado de la tecnología aplicada a la industria, encaminadas a frenar el impacto audial
198. No de sistemas de información existentes sobre el tema
199. No de estudios generados sobre el tema (dentro y fuera de los cascos urbanos)
200. No de documentos generados por año
201. No de investigadores trabajando en el tema
202. % de PIB invertido en investigación audial
203. No de investigaciones realizadas en Guatemala con relación a contaminación audial (estandarización de parámetros de sonoridad)
204. Inventario de unidades ambientales y su ubicación geográfica, destinados a dar seguimiento a la gestión ambiental
205. No de programas encaminados al ordenamiento territorial
206. No de programas de capacitación técnica y científica en el tema
207. No de programas de monitoreo existentes con relación al tema audial
208. No de reuniones de coordinación realizadas para tratar temas relacionados con la contaminación audial (OGS y ONGS)
209. No y coherencia de convenios interinstitucionales establecidos para el fortalecimiento de la gestión
210. No de normativas existentes en Guatemala sobre contaminación audial
211. No de reglamentos emitidos para frenar la contaminación audial
212. No de denuncias recibidas versus No de casos solucionados por entidades de gobierno
213. No y ubicación de las principales vías de tránsito vehicular
214. No y ubicación de parques industriales y zonas comerciales
215. No y ubicación de fuentes generadoras de impacto audial existentes dentro y fuera de zonas residenciales
216. % de crecimiento industrial, comercial y ubicación geoespacial

- 217. No, ubicación y tipificación de las fuentes emisoras de sonido (rural y urbana)
- 218. No de conflictos sociales surgidos por emisiones sonoras al ambiente

Riesgo a Desastres

- 219. Municipalidades que aún no cuentan con reglamento de zonificación por tipo y uso. Ej. residencial, institucional.
- 220. Municipalidades que aún no cuentan con reglamento de construcción urbana o rural.
- 221. Aquellas actividades productivas y de desarrollo que no realizaron estudio de Impacto Ambiental.
- 222. Índice de inseguridad alimentaria ubicarlas o indicarla las áreas del país que están en situación de riesgo.
- 223. Impacto del desastre humano integral
- 224. Conocer el número de proyectos o programas que contemplan el tema riesgo a desastres.
- 225. Medir el grado de vulnerabilidad del país hacia ciertos eventos naturales. Diferentes eventos como opciones, terremotos etc. que causan daños que sobrepasan la capacidad de respuesta Gubernamental instalada.
- 226. Desastres producidos por acciones antropogénicas.
- 227. Cuantificar el número de leyes y reglamentos que contemplan el tema desastres.
- 228. Conjunto de artículos y capítulos, que determinan las acciones a regir en un tema.
- 229. Decisiones a nivel de Ministerios y presidenciales.
- 230. Proyecto que por su tipo, magnitud y localización han requerido análisis de riesgo, con lo cual está avanzando en darle mayor importancia al componente riesgo.
- 231. Medir capacidad del país o estado para la atención de desastre
- 232. Personal con capacidad técnica reconocida de respuesta frente a desastres
- 233. Capacitación a nivel no gubernamental y gubernamental en el tema desastres, que no sea por medio de CONRED.
- 234. Esfuerzos encaminados a crear un sistema nacional para la atención a riesgos.
- 235. Conocer las medidas de preparación de los municipios. Por ejemplo el número de alerta temprana para inundaciones, incendios, etc. y su localización.

- 236. Evaluar la efectividad de los sistemas de seguimiento o monitoreo de desastres, o la prevención de los mismos. Medir las acciones de la red de monitoreo.
- 237. Conocer el número de personas sensibilizadas y su localización
- 238. Medir la cantidad de entidades que integran a su presupuesto el renglón de desastres y los montos que se invierten.
- 239. Medir la cantidad de fondos destinados a las actividades planificadas relacionadas con desastres
- 240. Conocer cuantas de las instituciones que integran el sistema de enlace de CONRED, se encuentran aplicando los protocolos en emergencia
- 241. Lineamientos a seguir en caso de presentarse problemas relacionados con la seguridad alimentaria. Cuantificar las acciones sistematizadas o los proyectos, para tratar el tema de seguridad alimentaria.
- 242. Identificar las instituciones que cuentan con la información de riesgo a desastre
- 243. Cuantificar los esfuerzos en rehabilitación y construcción
- 244. Conocer cuánto afecta al desarrollo y medir el impacto económico de los desastres y canalizar la ayuda o inversión.
- 245. Conocer las medidas de prevención que se están aplicando.
- 246. Conocer los compromisos de Guatemala en el tema desastres

APÉNDICE

Listado de participantes en taller de validación realizado en el Centro de Estudios Ambientales de la Universidad del Valle de Guatemala el 22 de octubre de 2003.

No.	Nombre	Institución
1	Roboham Monzón	MARN-SIG
2	Laurent Umauns	Embajada Real de los Países Bajos
3	Marleny Oliva	MARN- Unidad de Genero
4	Pablo Oliva	LMA/USAC
5	Luis Ríos	UVG/CEA
6	Rodolfo Cardona	GTZ(DDM)
7	William Arreaga	UVG/CEA
8	Héctor Tuy	Incidencia Ambiental
9	Manuel Campos	MARN-Dirección de Políticas
10	Delmy Morales	MARN-SIA
11	Pablo Mazariegos	MARN
12	Claudio Cabrera	Incidencia Ambiental
13	Mario Díaz	INAB
14	Susana Palma	SEGEPLAN
15	Manuel Pinelo	PNUD
16	Napoleon Rosales	MARN
17	Olivia Rodríguez	MARN
18	Margaret Dix	UVG
19	Ricardo González	CONAP
20	Michael Dix	UVG
21	Humberto Copri	Municipalidad de Guatemala
22	Gustavo Arriola	PNUD
23	Angélica Arévalo	UVG/CEA
24	Eugenia García	CONRED
25	Rodolfo Tejeda	MARN
26	Mercedes Barrios	CECON
27	Rebeca Orellana	COC/CECON
28	Nidia Alvarez	MARN/BIEDIV.
29	Nancy Girón	UVG/CEA
30	Edwin Castellanos	UVG/CEA
31	José Escriba	GEOSISTEC/UVG