



La Habana, Cuba  
11 – 15 de febrero de 2019

# Metodología CEPAL para construir y sostener indicadores ambientales y de Desarrollo Sostenible: Manual 61

Curso-Taller: Metodología para construir y sostener indicadores ambientales ODS

**Pauline Léonard**

Experta Estadísticas Ambientales, División de Estadísticas

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)



NACIONES UNIDAS

CEPAL

## 1

### Fundamentos en la construcción de indicadores

---

## 2

### Ruta metodológica para construir indicadores

#### 2.1 Ruta metodológica

Etapa I: Preparación

Etapa II: Diseño y elaboración (Herramientas)

Etapa III: Institucionalización

---

## 3

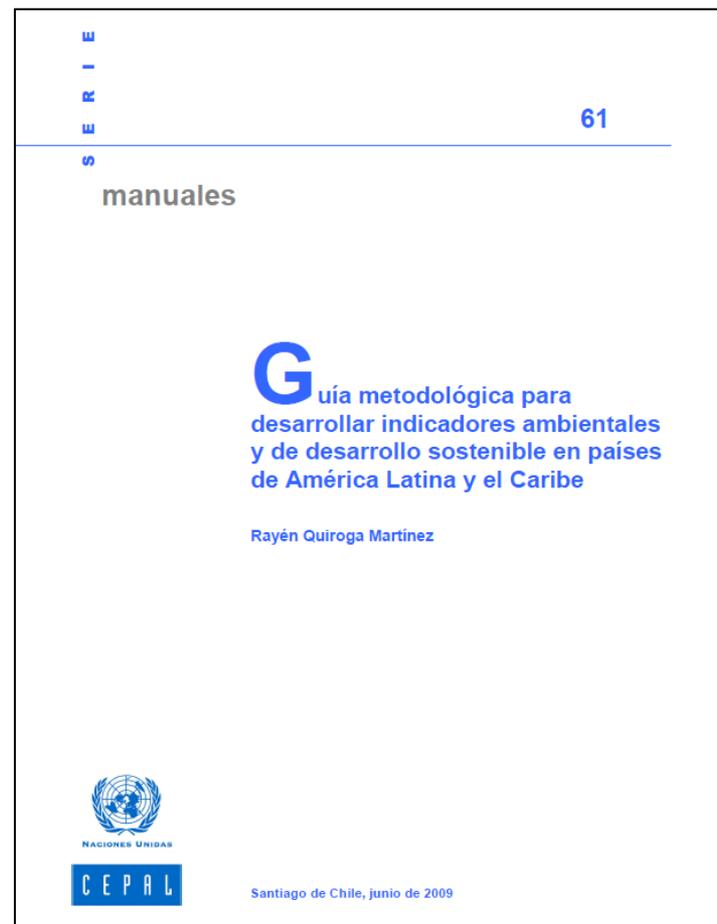
### Productos resultantes de la construcción de indicadores ambientales

3.1. Indicadores con HM

3.2. Sistema de indicadores ambientales

El Curso está basado en el Manual 61:

## Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe



Descargar desde:

<http://www.cepal.org/es/publicaciones/5502-guia-metodologica-para-desarrollar-indicadores-ambientales-y-de-desarrollo>

# 1. Fundamentos en la construcción de indicadores

1. Trabajo en equipo
2. Organización adecuada
3. Cooperación
4. Selección de información y articulación de procesos
5. Diseño por demanda
6. Comenzar con un número manejable de indicadores
7. Trabajar con rigurosidad
8. Formato que estimule la comprensión y uso de los indicadores
9. Mantener la flexibilidad
10. Perseverancia

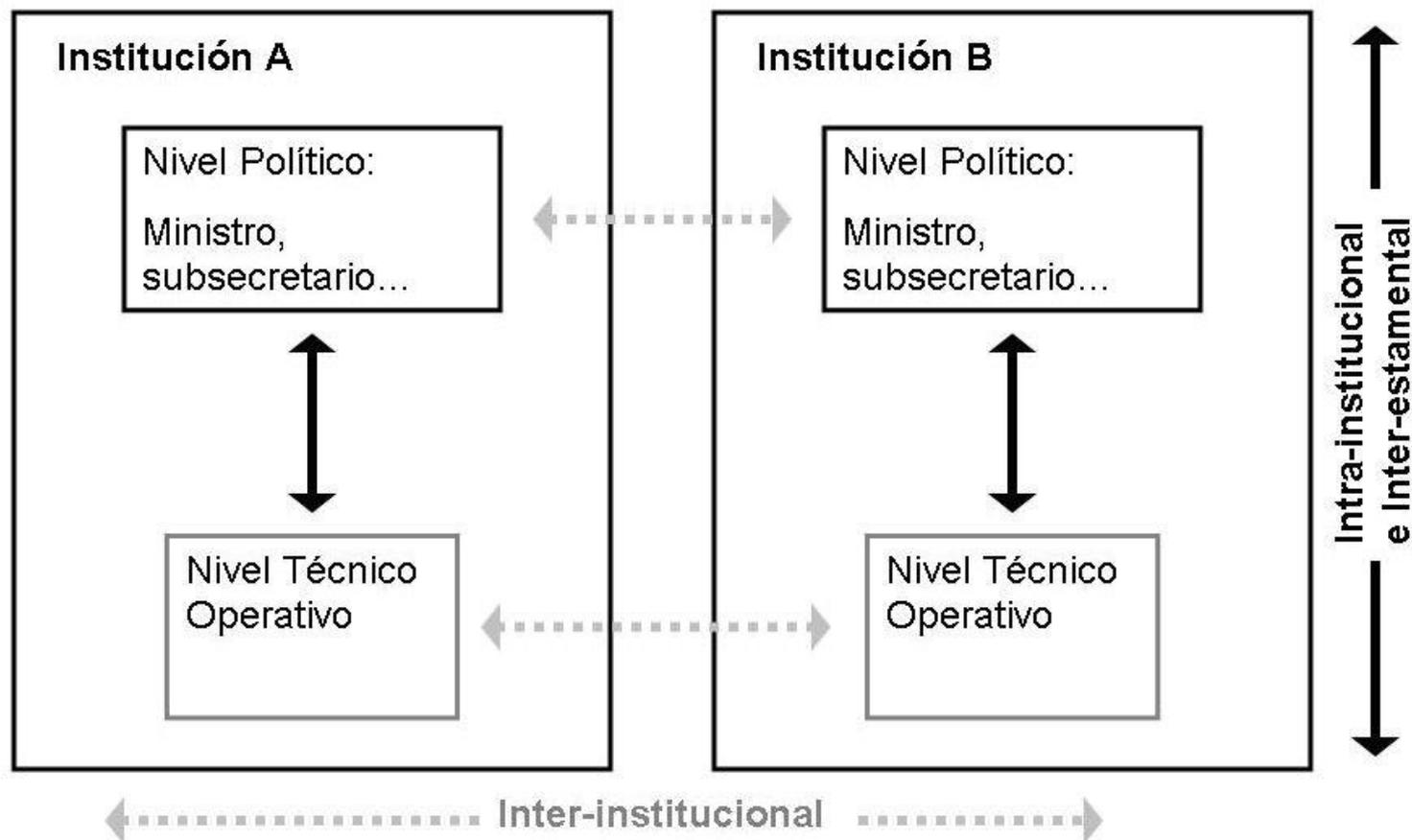
## Fundamento 1: Trabajo en equipo

- ▶ Productores, procesadores, compiladores y usuarios de indicadores ambientales y de DS
- ▶ Equipo de tarea con plan de trabajo, metas y **liderazgo** claramente establecido.
- ▶ Desarrollo de capacidades en el equipo que va a desarrollar los indicadores

# 1. Fundamentos en la construcción de indicadores

## Fundamento 2: Organización adecuada

Esquema organizacional del equipo constructor de indicadores y colaboradores



## Fundamento 3: Cooperación

- ▶ Inter-institucional
- ▶ Intra-institucional
- ▶ Con otros países de América Latina
- ▶ Con países desarrollados
- ▶ Con agencias de cooperación

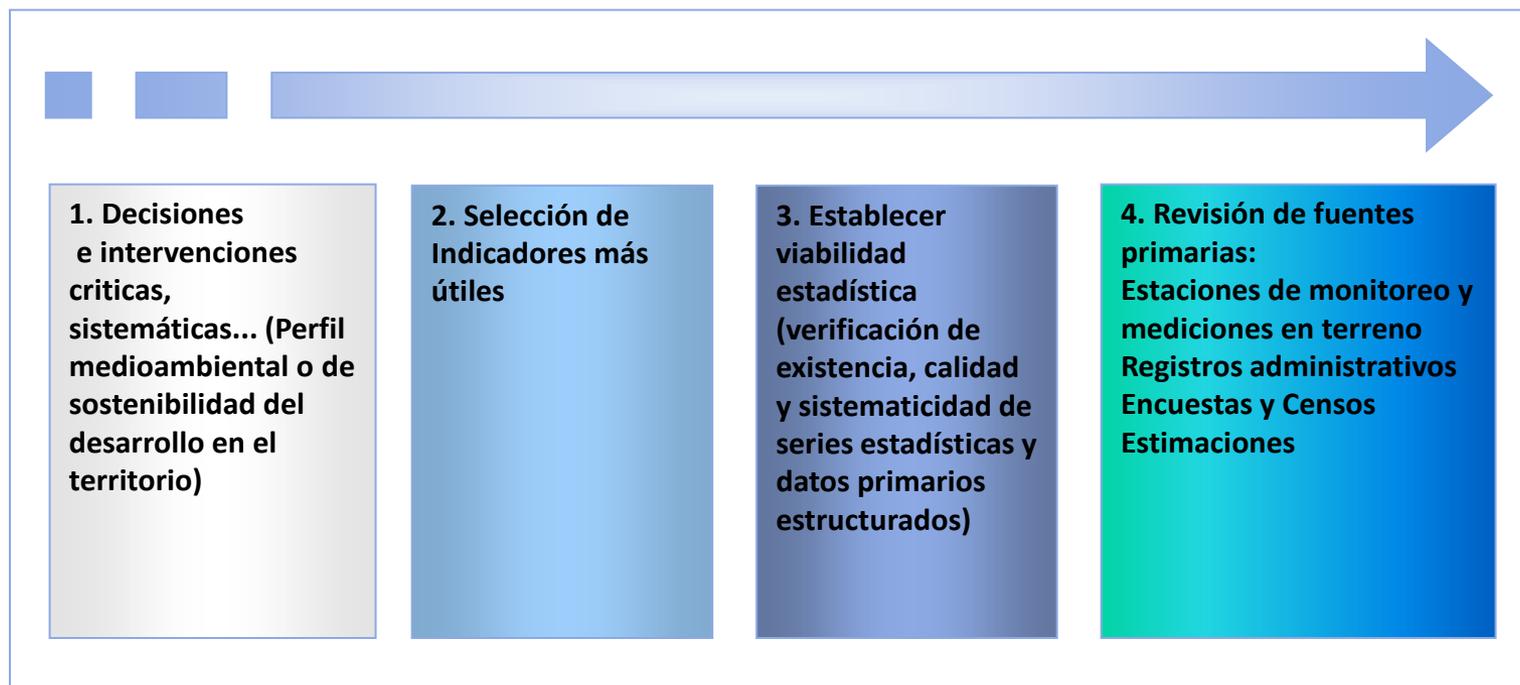
# 1. Fundamentos en la construcción de indicadores

## Fundamento 4: Selección de información y articulación de procesos



## Fundamento 5: Diseño por demanda

Construcción de indicadores a partir de la demanda de los usuarios



Construyendo indicadores y datos a partir de la necesidad de los decisores, hacemos mejor uso de recursos escasos

## Fundamento 6: Comenzar con un número manejable de indicadores

- ▶ Cada indicador (diseño, mantenimiento, publicación) requiere de una fuerte inversión de tiempo, energía y dedicación (conocimiento, coordinación, creatividad, consulta, decisión, etc.)
- ▶ El primer conjunto de indicadores debe ser manejable con recursos disponibles
- ▶ Cada indicador cuenta y debe aportar al conjunto

**iii Menos es más!!!**

## Fundamento 7: Trabajar con rigurosidad

- ▶ Calidad datos y estadísticas (materia prima)
- ▶ Explicitación en meta-dato
- ▶ Consulta a organismos y científicos expertos en la materia de cada indicador
- ▶ Calidad indicadores credibilidad del sistema en el tiempo

## Fundamento 8: Formato que estimule la comprensión y uso de los indicadores

- ▶ Mostrar los indicadores de forma atractiva hacia el usuario para estimular su uso y sostenimiento en el tiempo.
- ▶ Buscar una solución gráfica óptima: realizar varios gráficos que muestren distintas formas de presentar (y por ende de procesar) las variables.
- ▶ Cuidar el lenguaje en que se presenta el indicador.
- ▶ Utilizar formatos, medios y diseños gráficos de indicadores lo más claro, atractivo y potente posible desde el punto de vista comunicacional.

## Fundamento 9: Mantener la flexibilidad

- ▶ Creación
- ▶ Revisión
- ▶ Modificación
- ▶ Perfeccionamiento
- ▶ Revisión
- ▶ Redescubrimiento
- ▶ Innovación

## Fundamento 10: Perseverancia

- ▶ Siempre hay dificultades metodológicas, institucionales, financieras, de capacidades y de información primaria en el camino (incluso en países desarrollados)
- ▶ Esfuerzo y perseverancia equipos rinde frutos: motivación
- ▶ Mantener **resultados y productos** en perspectiva durante el trabajo

## 2. Ruta metodológica para construir indicadores

### 2.1 Ruta metodológica

- Etapa I: Preparación
- Etapa II: Diseño y elaboración
- Etapa III: Institucionalización

## Ruta metodológica

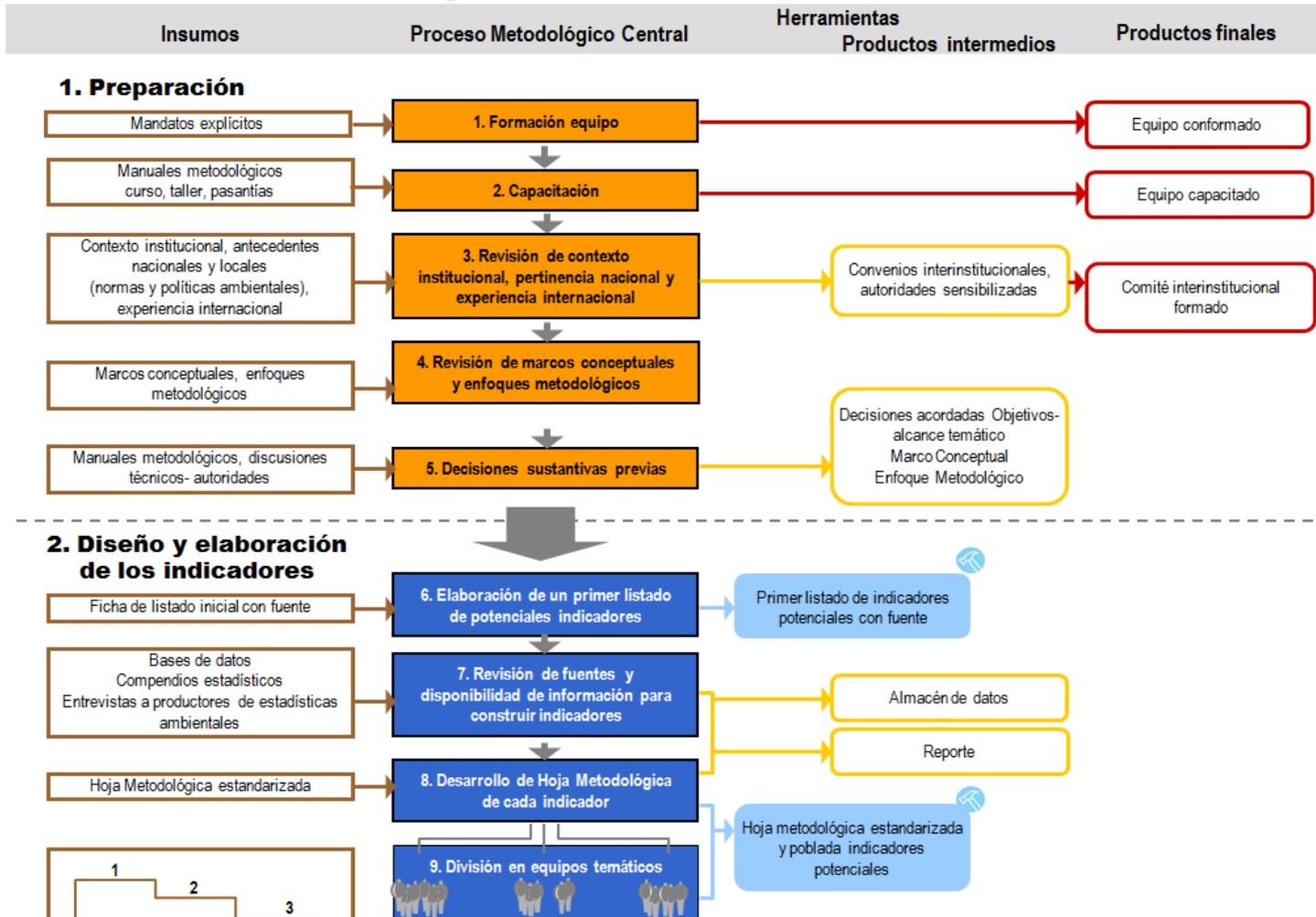


# 2.1 Ruta metodológica



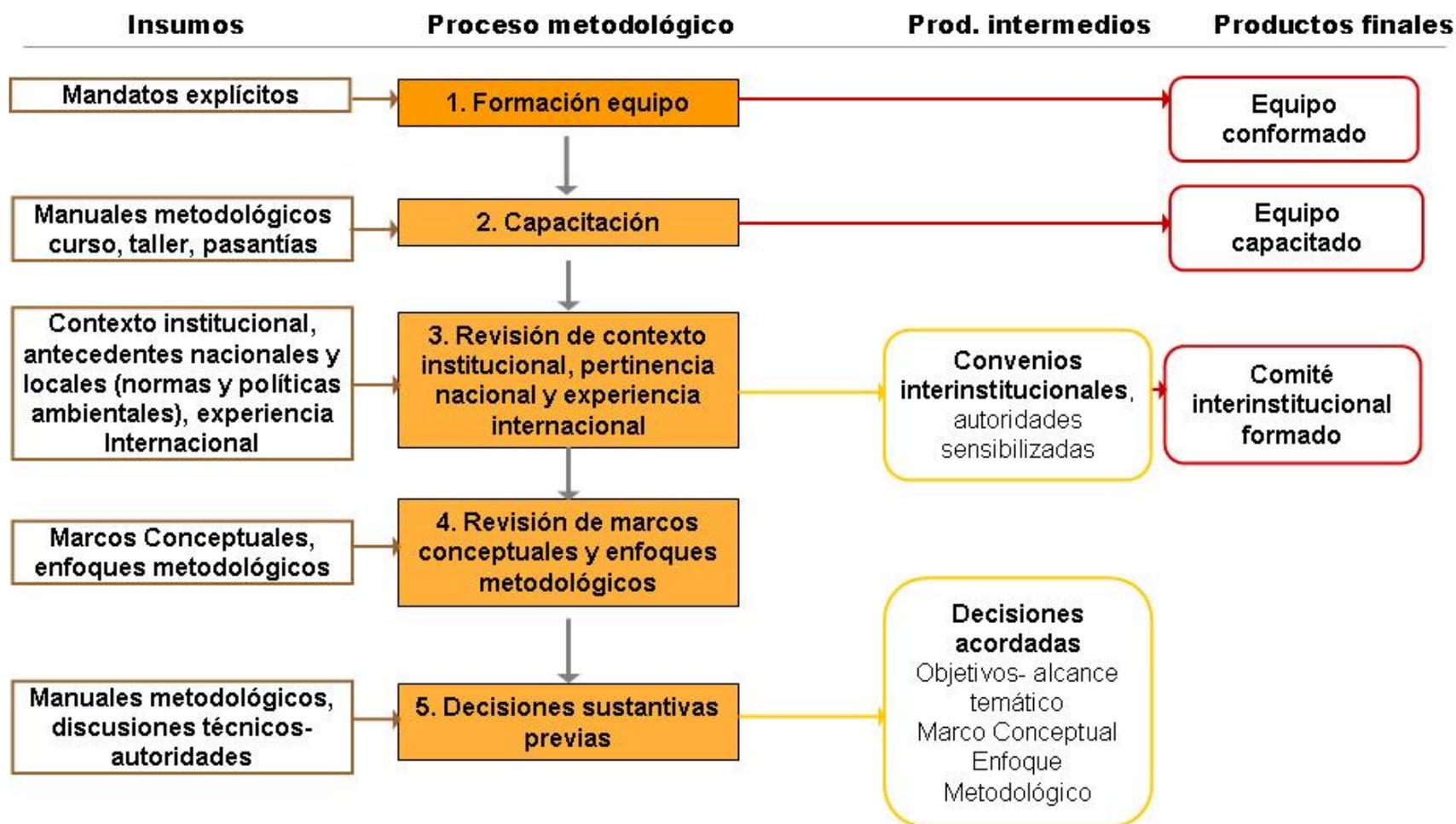
## Mirar impreso Ruta metodológica:

### Ruta metodológica construcción Indicadores AMB / DS



# 2.1 Ruta metodológica: Etapa I

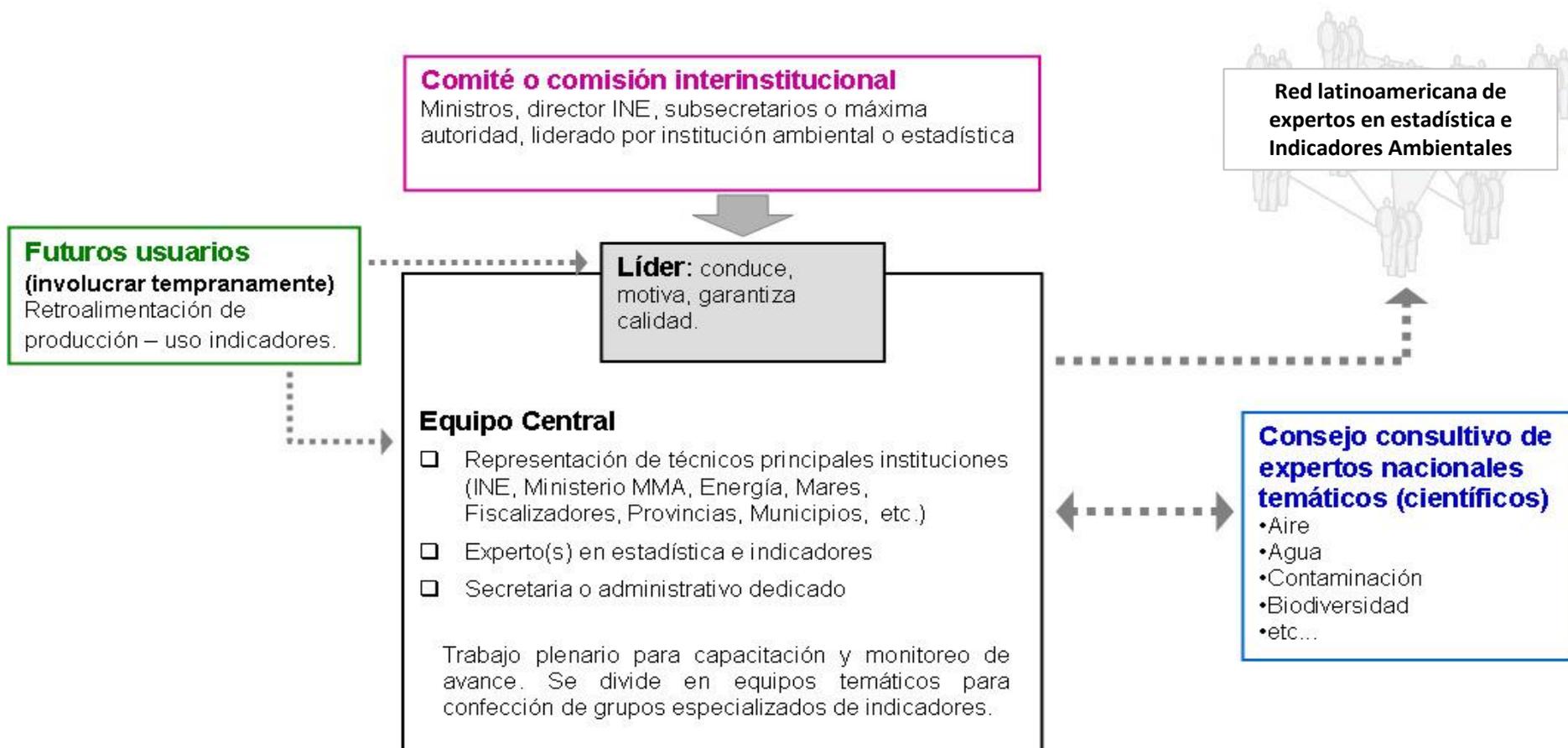
## Preparación



# 2.1 Ruta metodológica: Etapa I

## 1. Formación de equipo

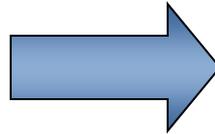
Esquema de organización del equipo constructor de indicadores y sus colaboradores



## 2. Capacitación

Manuales  
metodológicos

Experiencia en  
otros países



- ▶ Cursos
- ▶ Talleres
- ▶ Pasantías

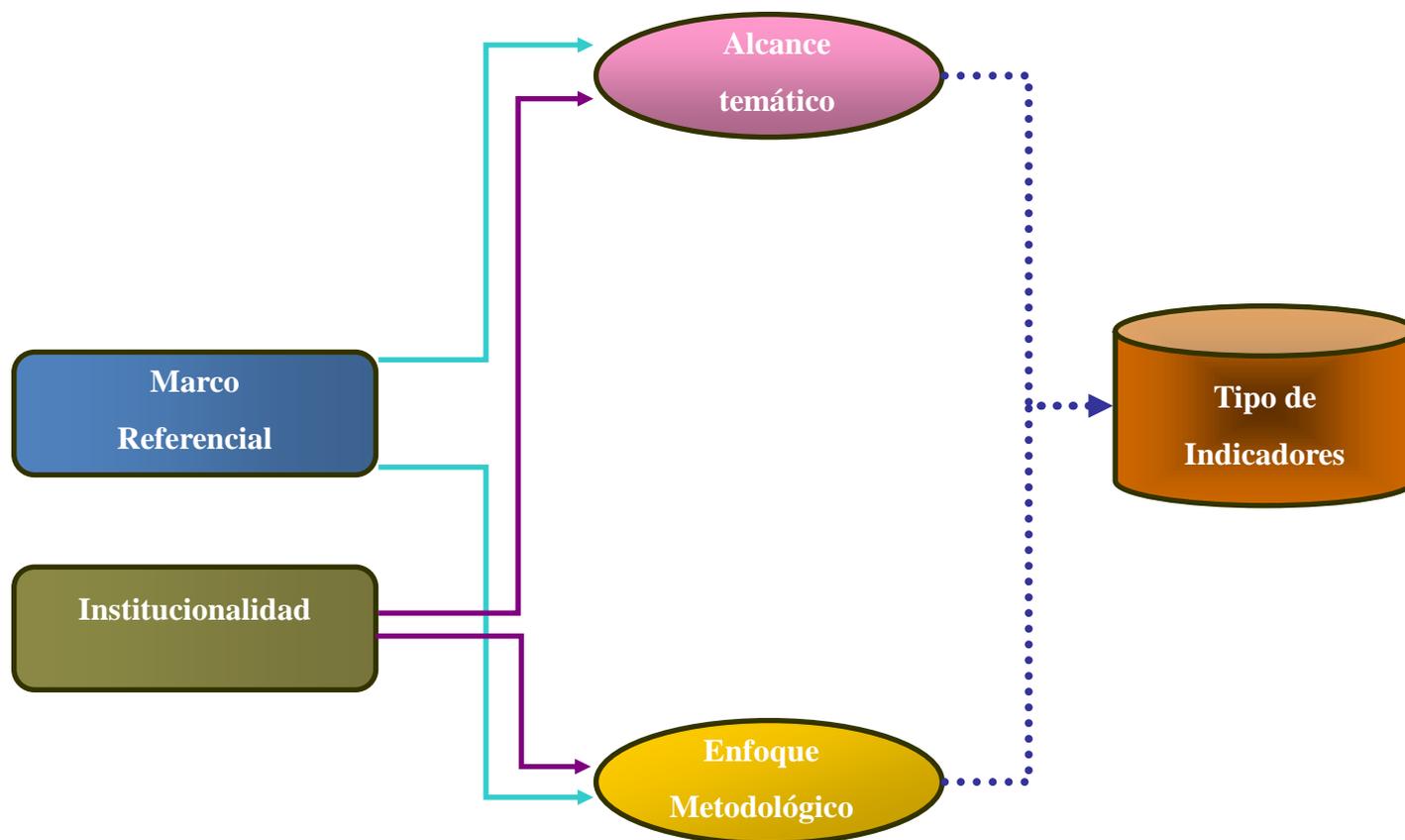
### 3. Revisión de contexto institucional, pertinencia nacional y experiencia internacional

- ▶ En el ámbito internacional
  - Experiencias y productos de indicadores ambientales, tanto en el mundo como en países similares y en las agencias (particularmente regionales).
  
- ▶ En el plano nacional:
  - Objetivos que se persiguen al construir los indicadores,
  - Escala de los indicadores.
  - Expectativas de los usuarios y de los equipos técnicos.
  - Antecedentes nacionales y locales en la construcción de estadísticas e indicadores ambientales.
  - Contexto Institucional.
  - Normas ambientales, políticas ambientales y objetivos de sostenibilidad a escala nacional, regional, provincial, etc.

## 2.1 Ruta metodológica: Etapa I

### 3. Revisión de contexto institucional, pertinencia nacional y experiencia internacional

Decisiones previas y tipos de indicadores resultantes



### 4. Marcos conceptuales o referenciales y sus posibles indicadores

- ▶ El marco conceptual puede estar dado por la política ambiental de sostenibilidad ambiental o de desarrollo sustentable que tenga el país o territorio en cuestión.
- ▶ Determina el tipo de indicadores que se producirán, así como su interrelación
- ▶ Comanda la forma en que se ordenarán y presentarán los indicadores a los usuarios
- ▶ Potencia la utilidad para la toma de decisiones, las políticas y la gestión

### Decisiones técnicas sobre tipo de indicadores

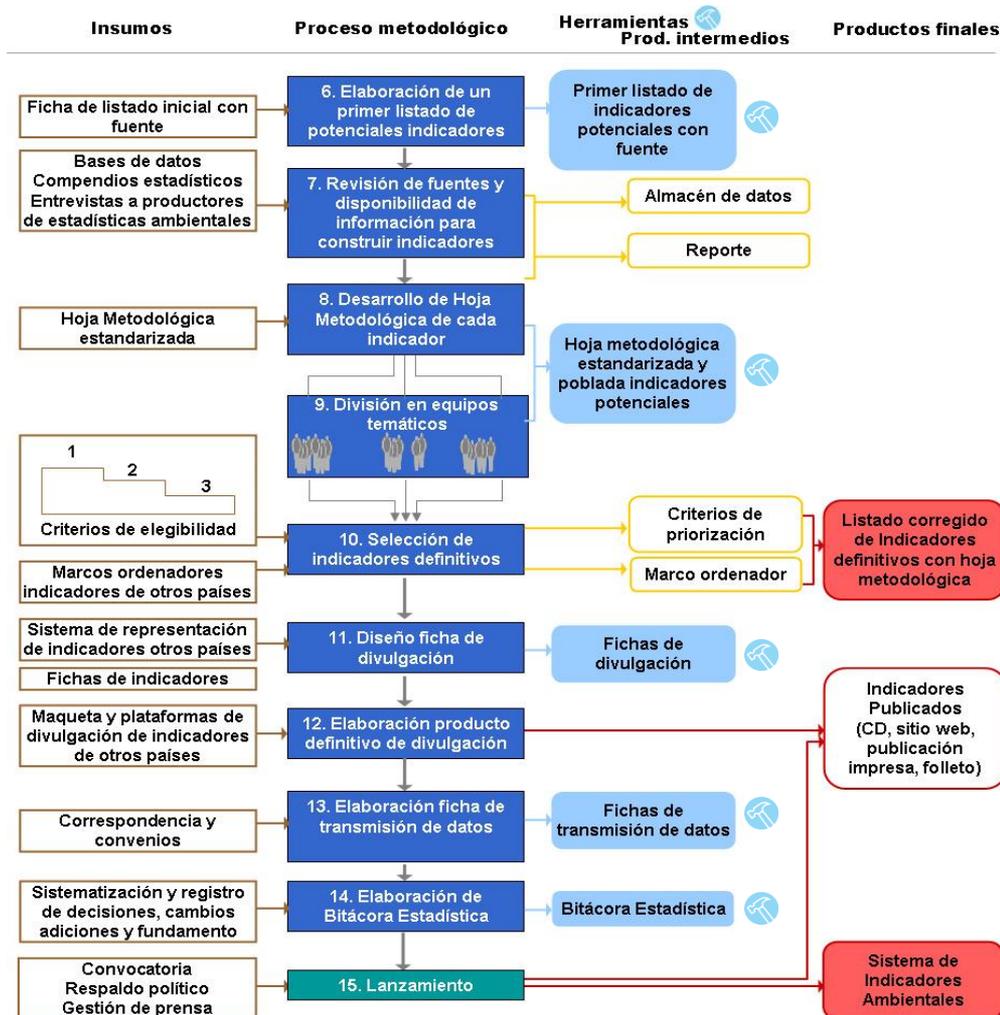
- ▶ Marco conceptual
  - Relación naturaleza-sociedad
- ▶ Alcance temático:
  - Ambientales
  - DS
- ▶ Enfoque:
  - Conmensuralista
  - Sistémico
- ▶ Cobertura, escala y Comparabilidad:
  - Cuenca, Provincia, País, Subregión

### 5. Decisiones sustantivas previas

- ▶ Decidir para qué se quiere indicadores (Sistema permanente, Estados del Medio Ambiente)
- ▶ Construir, apropiar el marco conceptual o referencial a la realidad e institucionalidad local
- ▶ Obtener, explicitar mandato
- ▶ Organizar equipo humano y sistema institucional ad hoc

# 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

## Diseño y Elaboración de los indicadores



### Herramientas



**A. Primer listado de indicadores potenciales con fuente**



**B. Hoja metodológica estandarizada y poblada indicadores potenciales**



**C. Fichas de divulgación**



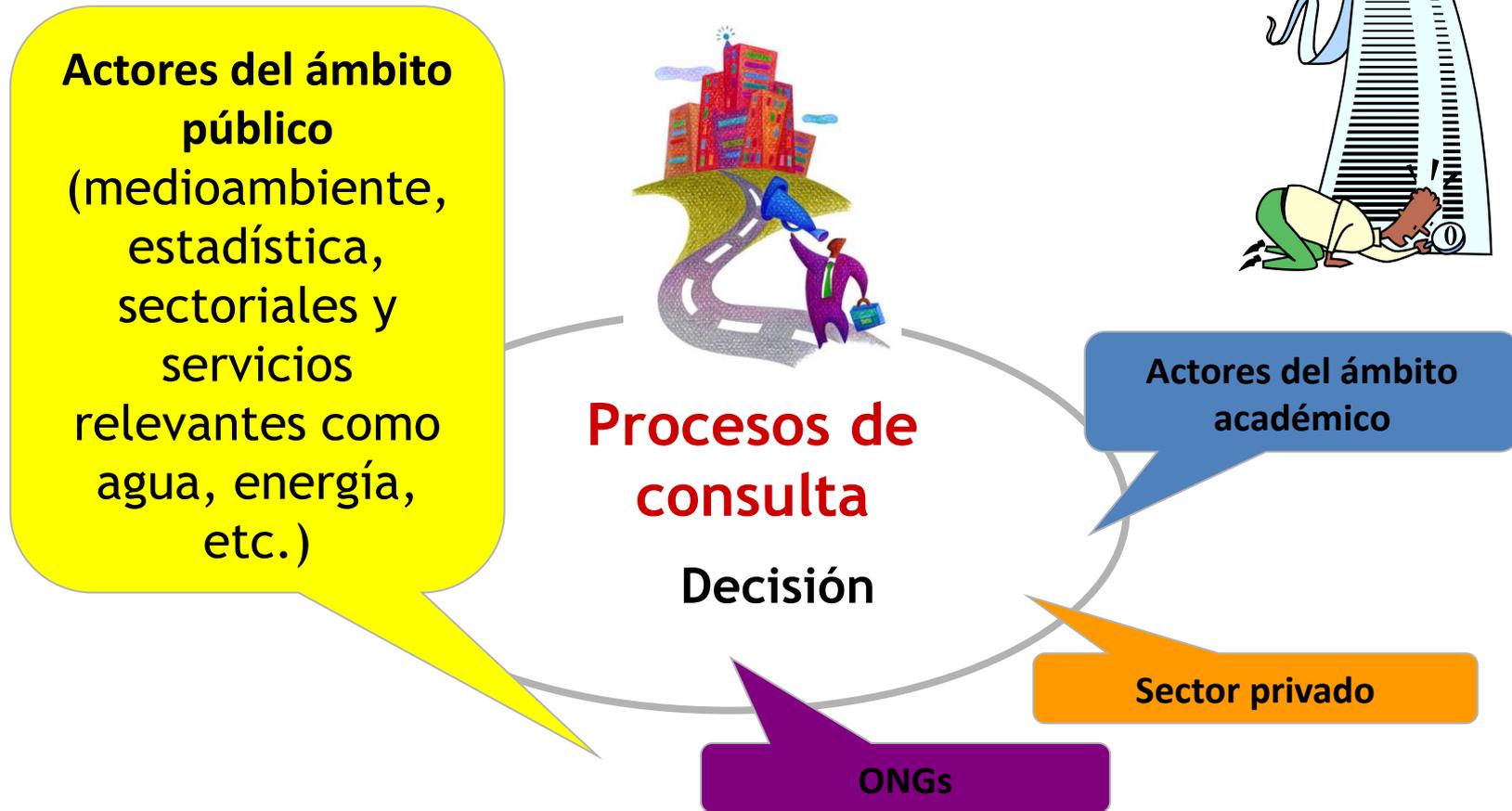
**D. Ficha de transmisión de datos**



**E. Bitácora estadística**

# 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

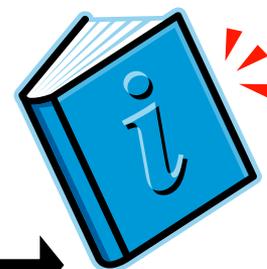
## 6. Elaboración de un primer listado de indicadores



### 7. Revisión de fuentes disponibilidad de información para construir indicadores

#### Actividades

- ▶ Visitas institucionales.
- ▶ Entrevistas con técnicos en organismos públicos.
- ▶ Entrevistas con expertos temáticos de medio ambiente.
- ▶ Consulta a los técnicos en los diversos órganos gubernamentales e institutos de investigación.
- ▶ Conversaciones con los diversos especialistas temáticos en los diversos componentes del medio ambiente o de la sostenibilidad (agua, residuos tóxicos, energía, suelos, bosque, borde costero y mares, contaminantes atmosféricos, etc.)



**Reporte**

## 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

### 7. Revisión de fuentes disponibilidad de información para construir indicadores

Fuentes de datos de EA

- ▶ Registros administrativos
- ▶ Estaciones de monitoreo
- ▶ Censos y encuestas
- ▶ Espacial, fotografía, satelital, remoto...imagen
- ▶ Estimaciones (modelos)

### 8. Desarrollo de Hoja Metodológica de cada indicador

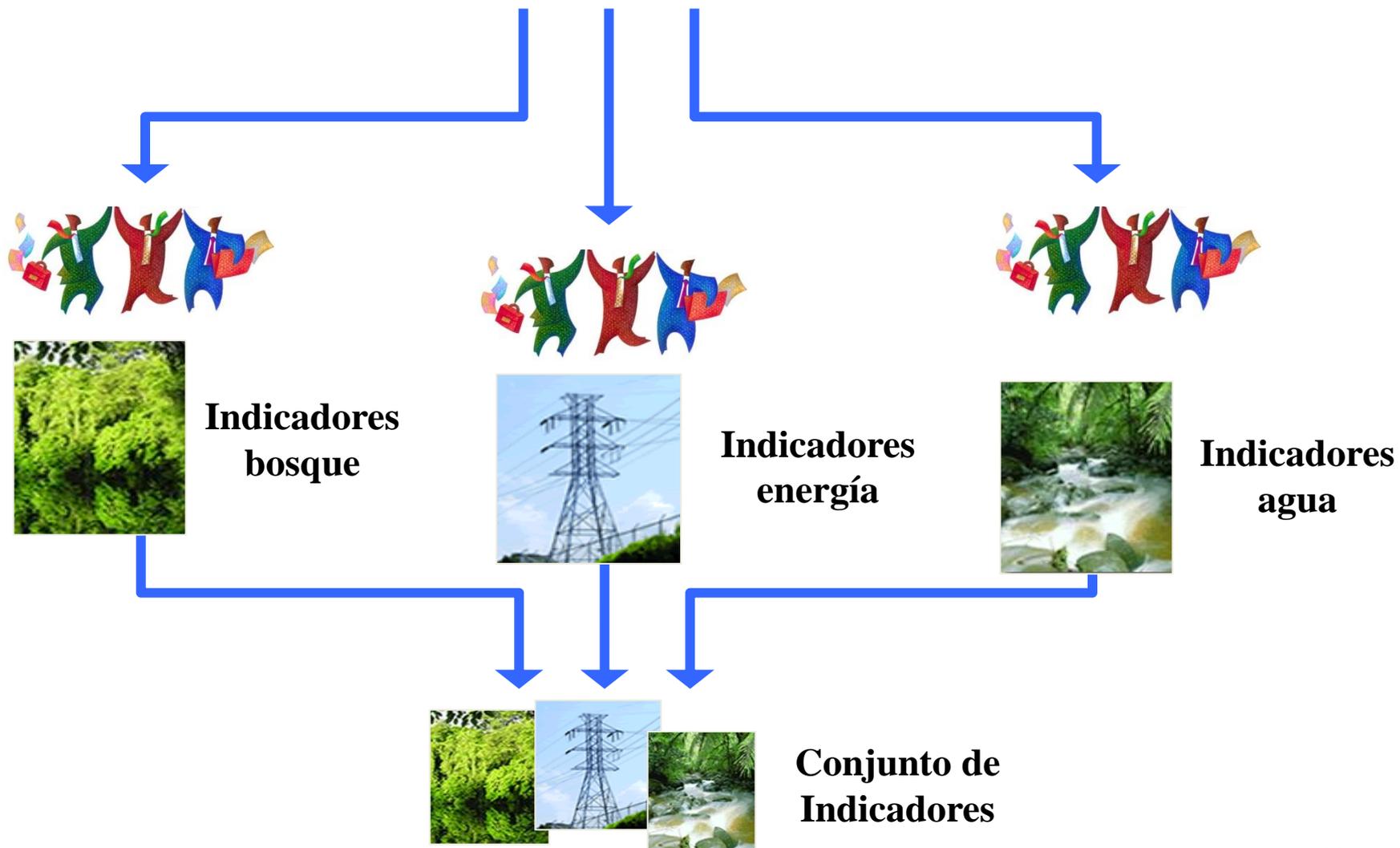


Mirar en su capeta la Hoja Metodológica



- ▶ Uso interno
- ▶ Contiene todas las especificaciones técnicas de cada indicador
- ▶ Es una herramienta de refinamiento en la fase de diseño del indicador
- ▶ Explicita los contenidos y permite una comprensión y construcción común
- ▶ Transparenta el nivel de avance en el diseño
- ▶ Permite el análisis técnico del indicador
- ▶ Alimenta la “ficha” pública del indicador

## 9. División en equipos temáticos



### 10. Criterios de elegibilidad de indicadores definitivos – check list



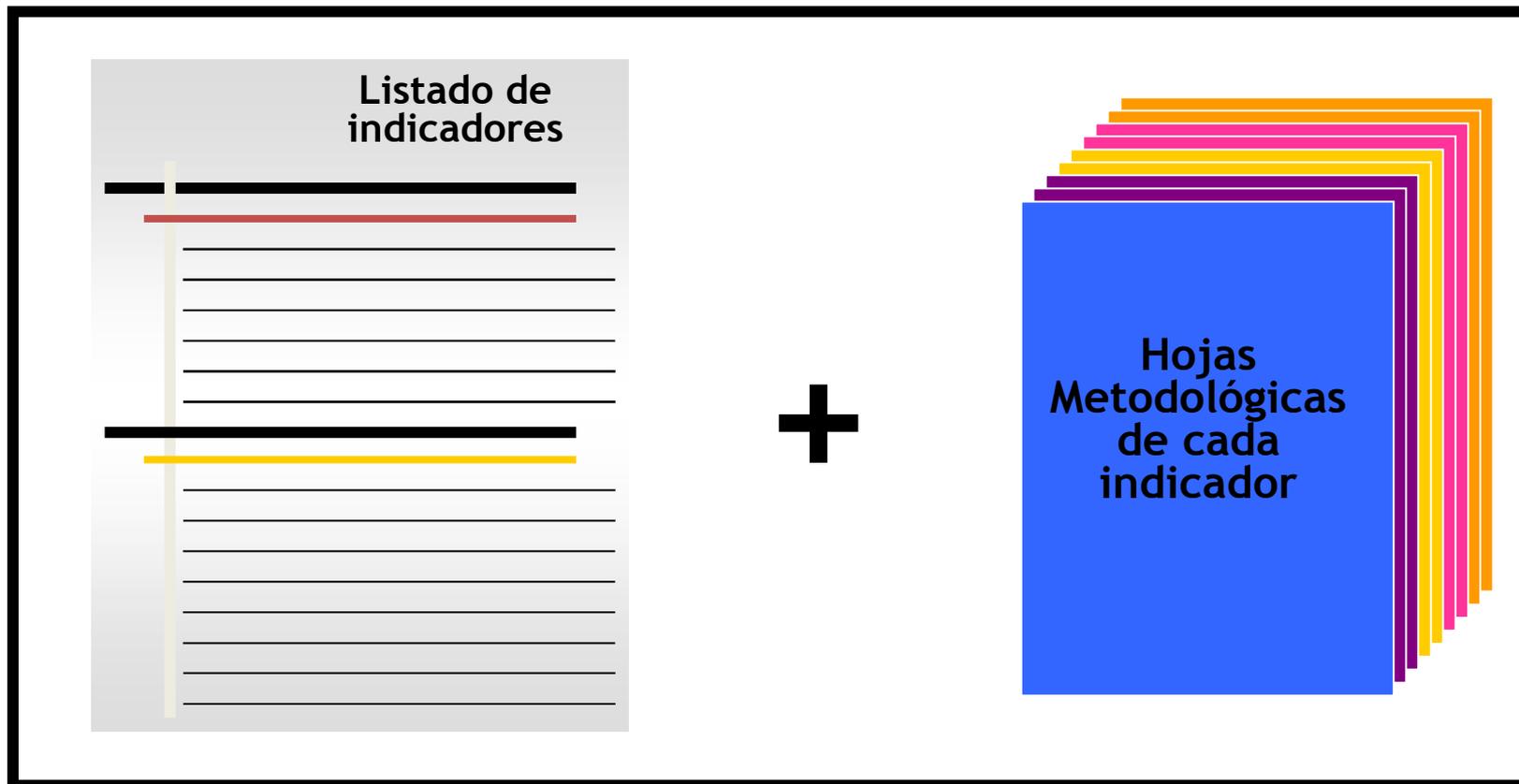
- ▶ Pertinencia - relevancia
- ▶ Robustez
- ▶ Calidad de la información
- ▶ Viabilidad
- ▶ Simpleza
- ▶ Claridad
- ▶ Seguridad en la direccionalidad
- ▶ Relevancia según meta u objetivo de política
- ▶ Completitud y consistencia interna hoja metodológica
- ▶ Diseño de gráfico o representación elegida



Ningún indicador por si mismo es capaz de informar sobre la complejidad de los fenómenos ambientales/DS; pero cada indicador selecto debe aportar valor suficiente para justificar su lugar en el conjunto.

## 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

### Primer conjunto de indicadores



# 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

## Ejemplo Primer conjunto de indicadores

Indicadores Ambientales de la República de Panamá, 2006

### □ Bosques y biodiversidad

1. Cobertura boscosa del territorio
2. Superficie reforestada
3. Áreas protegidas
4. Índice de Integridad biológica

### □ Uso del suelo

5. Cambios en el uso del suelo

### □ Recursos marinos costeros

6. Regulación de Pesca
7. Producción nacional de camarones

### □ Energía y Transporte

8. Intensidad energética del Producto interno bruto
9. Proporción de recursos energéticos renovables en la oferta total de energía
10. Intensidad del Flujo Vehicular

### □ Desastres Naturales

11. Ocurrencia de Inundaciones y deslizamientos

### □ Agua

12. Descarga de aguas residuales
- Extracción de agua en la cuenca del río Chiriquí

### □ Aire

13. Concentración de material particulado en dos estaciones de la ciudad de Panamá
14. Concentración de dióxido de nitrógeno en dos estaciones de la ciudad de Panamá

### □ Saneamiento y desechos

15. Sistemas de abastecimiento de aguas para beber
16. Sistemas de eliminación de excretas o heces
17. Volumen vertido de desechos sólidos en el relleno sanitario de Cerro Patacón

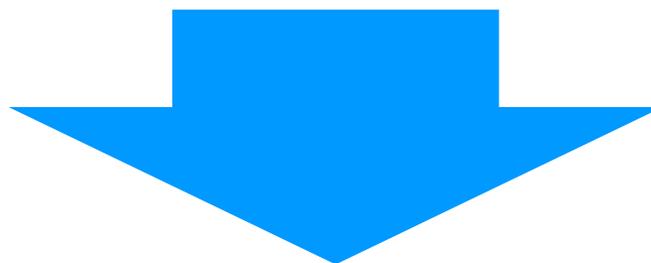
### □ Gestión Ambiental

18. Evaluación del impacto ambiental
19. Ordenamiento territorial ambiental

<http://www.anam.gob.pa/indicadores/index.htm>

### 11. Diseño Plataforma de divulgación

Diseño Ficha de divulgación del Indicador



**Maqueta de divulgación**

... prueba de funcionamiento previo a lanzamiento

### Ficha de divulgación del Indicador (lo que ven los usuarios)

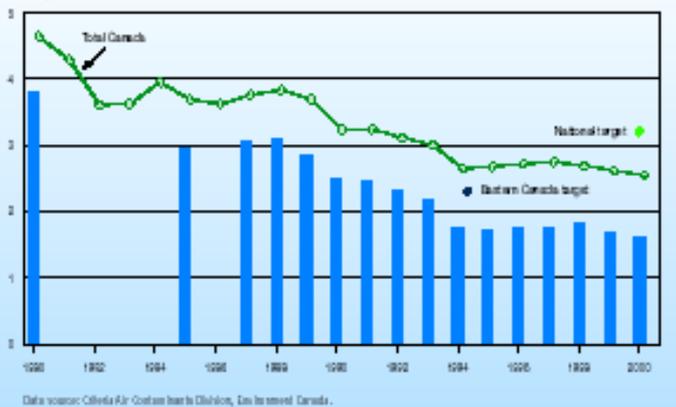


- ▶ Muestra indicador y su tendencia
- ▶ Especificaciones técnicas mínimas
- ▶ Contextualiza
- ▶ Interpreta
- ▶ Amigable a usuario
- ▶ Puede tener distintas capas de profundidad técnica

## Ejemplo 1 Ficha Divulgación Indicador: Canada's Nat Env Indicators

### Acid rain Tema

Sulphur dioxide emissions for eastern Canada (jet fuel tonnes)

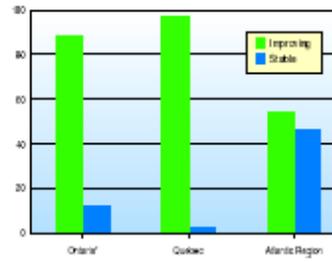


#### METER CALCULATION

Trend in total emissions from 1991 to 2000

#### Sulphate levels improving or stable in all lakes

Trends in lake sulphate levels 1981-1997 (percentage of number of lakes studied)



Data source: Ontario, Alberta, and Quebec regions, Environment Canada. Adapted by: National Indicator and Reporting Office, Environment Canada.

### Linkages Vinculaciones

Acid rain is linked to energy consumption, particularly the combustion of fossil fuels. Transportation is a leading consumer of fossil fuels and a significant source of nitrogen oxide emissions, so improvements in fuel efficiency and composition and alternative fuel use can be expected to contribute to reductions in acid rain. Because nitrogen oxide emissions contribute to ground-level ozone, a key ingredient in smog, a reduction in these emissions would help to improve air quality. Acid rain affects aquatic and forest ecosystems, impairing ecosystem health and productivity and reducing biodiversity. Particulate sulphate in smog poses a risk to human health.

### Context Contexto

Acid rain is caused by pollutants such as sulphur dioxide and nitrogen oxides, which are emitted into the atmosphere primarily as a result of human activity. These pollutants are then chemically converted to sulphuric and nitric acids. Dilute forms of these acids fall to the Earth as rain, hail, drizzle, freezing rain, or snow (wet deposition) or are deposited as acid gas or particles (dry deposition). Eastern Canada receives the most acid deposition, posing a particular problem because of the generally poor ability of soils in this region to neutralize the acid. Acid deposition has many adverse effects on ecosystems. It can slow tree growth and kill trees by acidifying the soil from which the roots get their nutrients. It can also acidify sensitive lakes, rivers, and streams and cause metals to leach from surrounding soils into the water system.

These conditions may impair aquatic ecosystems and alter species composition. As well, acid deposition deteriorates some building materials and poses a risk to some historic structures. Human exposure to particulate matter, including sulphate and acidic aerosols, may result in respiratory disorders.

### Indicators Indicadores

By 2000, Canada's sulphur dioxide emissions were 45% lower than the 1980 level and 20% below the national target set for 2000 onward. Similarly, eastern Canadian emissions of sulphur dioxide were approximately 30% below the cap for this part of the country. Canadian nitrogen oxide emissions, however, have increased slightly since the early 1980s and have remained at

### Actions Acciones

The Canadian Acid Rain Program, involving the governments of Canada and the seven eastern provinces, was established in 1985 with the goal of reducing sulphur dioxide emissions to 40% below 1980 levels by 1994. It was hoped that this action would reduce the deposition of sulphates in eastern Canada to below the 20 kilograms per hectare per year critical load for protecting moderately sensitive ecosystems. Due to improved understanding of the effects of acid rain, the critical load levels have since been re-evaluated and lowered, depending on the sensitivity of the area. Further action against acid rain depended on the cooperation of the United States, the source of about half the acid rain in eastern Canada. In 1991, Canada and the United States entered into the

### Challenges Desafíos

The effects of acid rain on fish, wildlife, and plants are not well known. Lake sensitivity is proving greater than initially thought, and an estimated 800 000 square kilometres, extending from central Ontario through southern Quebec and across much of Atlantic Canada, will continue to receive sulphate deposition that impairs ecosystems, even after current Canadian and U.S. control programs are fully implemented. Scientists estimate that a further 75% reduction in sulphur dioxide emissions beyond current commitments is needed in targeted regions. Although

[www.ec.gc.ca/soer-ree/English/Indicators/default.cfm](http://www.ec.gc.ca/soer-ree/English/Indicators/default.cfm)

# 1.1 Ruta metodológica: Etapa II

## Ejemplo 2 Ficha Divulgación Indicador: Indicadores básicos de desempeño ambiental de México, 2005

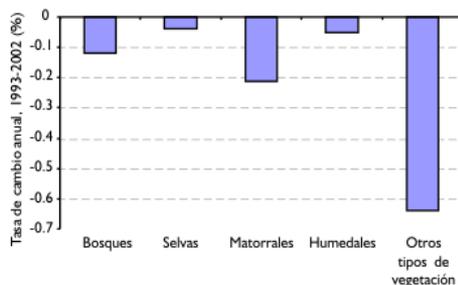
### CAMBIO DE USO DEL SUELO

#### Justificación

La presión que genera la producción de bienes y servicios ha intensificado la pérdida y deterioro de los ecosistemas terrestres por el cambio de uso del suelo. El cambio de uso del suelo es quizá el factor más importante que amenaza la integridad y permanencia de los ecosistemas terrestres y de su biodiversidad. Las actividades que mayormente promueven el cambio en el uso del suelo son la agricultura y la ganadería; le siguen en importancia el crecimiento urbano y de la infraestructura de comunicaciones y otros servicios.

#### Situación / Tendencia

Durante el periodo 1993-2002, las selvas redujeron su superficie en cerca de 3 mil 590 kilómetros cuadrados, a una tasa de cambio anual del 0.12%; los bosques perdieron mil 100 kilómetros cuadrados (0.04% anualmente), los matorrales cerca de 9 mil 858 kilómetros cuadrados (0.21% anualmente), los humedales 92 kilómetros cuadrados (0.05% anual) y otros tipos de vegetación (dentro de los que se incluyen el pastizal natural, la vegetación halófila y gipsófila, vegetación de galería, chaparral y el matorral submontano, entre otros tipos) se redujeron cerca de 13 mil 330 kilómetros cuadrados, a una tasa anual del 0.64%.



#### Información Complementaria

- Superficie agrícola, 1980-2003 (IC 6.1-1.A)
- Superficie estatal empleada con fines ganaderos, 1992 (IC 6.1-1.B)

Tabla Indicador 6.1-1

#### Comentarios del indicador

Este indicador está considerado dentro de la lista de Indicadores de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas, así como en la iniciativa de integración ambiental de la Oficina Estadística de la Unión Europea (Eurostat) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Ministerio de Medio Ambiente de España y por la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas.

Metadato del Indicador 6.1-1

### INDICADOR 6.1-1

#### METADATO

<b>Nombre:</b>	Cambio de uso del suelo.
<b>Definición breve:</b>	Cambio de uso del suelo en algunos de los principales ecosistemas terrestres nacionales.
<b>Unidad de medida:</b>	Porcentaje.
<b>Objetivos y metas:</b>	No definidos.
<b>Definiciones y conceptos:</b>	<i>Cambio de uso del suelo</i> : remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales (SARH, 1994).
<b>Método de medición:</b>	La tasa anual de cambio se calculó con la fórmula $r = (((s_2/s_1)^{(1/t)}) * 100) - 100$ , donde $r$ es la tasa, $s_2$ y $s_1$ son las superficies para los tiempos final e inicial respectivamente y $t$ es el tiempo transcurrido entre fechas. El cambio de uso de suelo se evalúa mediante sistemas de información geográfica y percepción remota, así como análisis multitemporales de las capas de uso forestal, agrícola, pastizal y urbano.
<b>Periodicidad:</b>	Variable.
<b>Limitaciones del indicador:</b>	No aplica.
<b>Fuentes de los datos:</b>	Elaboración propia con datos de: INEGI. Cartografía de uso del suelo y vegetación serie II 1993. México. INEGI. Cartografía de uso del suelo y vegetación serie III 2002. México. 2003.
<b>Referencias:</b>	SARH. <i>Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994</i> . México. 1994.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México.  
<http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal>

# 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

## Ejemplo 3 Ficha Divulgación Indicador: Indicadores Ambientales de la República de Panamá. 2006

### DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN PANAMÁ

Este indicador muestra el cumplimiento de la normativa de descargas de aguas residuales por parte de establecimientos industriales y comerciales seleccionados de Panamá, por medio del monitoreo de las concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>). Estas concentraciones se comparan con el límite máximo permisible establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000, sobre descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.

#### Justificación

Los temas relacionados con los diferentes usos que le damos al agua muestran una creciente demanda de este recurso. Asimismo, los signos de tensión y de presión son evidentes desde diversos ángulos: sectores, ecosistemas, comunidades, ciudades, etc. Con el crecimiento demográfico y la contaminación constante, es muy probable que estas presiones sigan en aumento.

La gestión de los recursos hídricos no puede perder de vista la base del recurso en sí: el bosque. Por consiguiente, una adecuada protección de la calidad de las aguas exige que las decisiones se tomen a nivel de cuencas hidrográficas.

El cumplimiento de los reglamentos técnicos permitirá avanzar en la prevención de la contaminación de cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas en la República de Panamá, mediante el control de los efluentes líquidos provenientes de actividades comerciales e industriales que se descargan a cuerpos receptores.

#### Relevancia Ambiental

El sector industrial es un usuario importante de los recursos hídricos. Por ende, la industria debe comprometerse a que el uso del agua en sus procesos se haga de manera eficaz, y que no regrese a la naturaleza cargando desechos no tratados que contaminan el medio ambiente. Para esto, es preciso aplicar las Normas de Calidad Ambiental y los Límites Máximos Permisibles, cumpliendo con los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación, de acuerdo a los reglamentos técnicos exigidos en los estamentos legales.

Este indicador conjuga variables que describen el estado de la calidad de los recursos receptores de cargas contaminantes de DBO<sub>5</sub>. Las concentraciones de DBO<sub>5</sub> permiten definir valores de las descargas vertidas a los cuerpos de agua continental y marítima, cuantificar las cargas contaminantes características de los sectores industriales y comerciales, y evaluar el grado de cumplimiento de los reglamentos técnicos de aguas residuales.

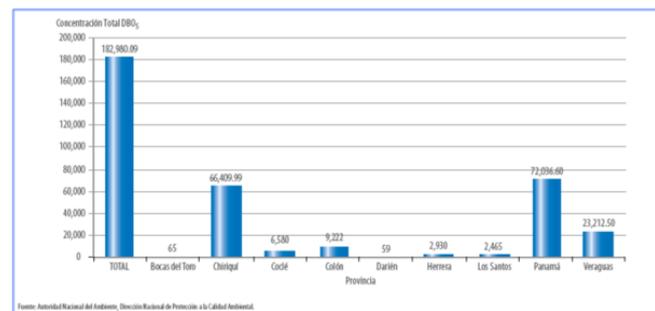
Los tomadores de decisiones pueden consultar el indicador y establecer planes operativos más acordes a las tendencias, así como priorizar acciones o programas para que el cumplimiento de las normativas sea efectivo en campo.

Las políticas ambientales actualmente en desarrollo respecto a recursos hídricos y producción más limpia priorizan planes y programas de prevención y recuperación, a través de acciones de recopilación, actualización y seguimiento.

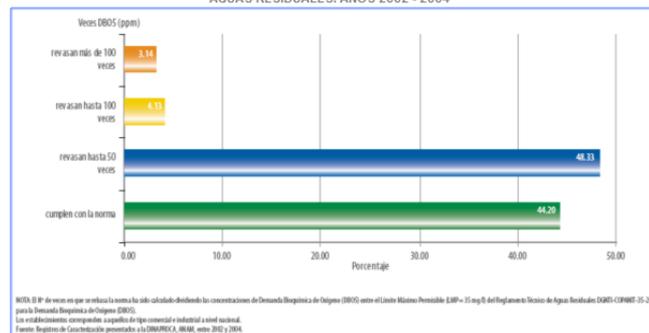
#### Tendencias y Desafíos

Del total de establecimientos industriales y comerciales monitoreados a nivel nacional, el 44% cumple con la normativa de mantener sus concentraciones de DBO<sub>5</sub> en sus aguas residuales por debajo de 35 ppm. El resto (más del 50%) no cumple con el límite máximo.

CONCENTRACIÓN TOTAL DE DBO<sub>5</sub> EN LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES E INDUSTRIALES MONITOREADOS CON NIVELES MAYORES DE 35ppm, SEGÚN PROVINCIA: AÑOS 2002 - 2004



PORCENTAJE DE ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES E INDUSTRIALES DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ QUE CUMPLEN Y NO CUMPLEN CON LA NORMATIVA DE DESCARGA DE CONCENTRACIÓN DE DBO<sub>5</sub> (ppm) EN SUS AGUAS RESIDUALES: AÑOS 2002 - 2004



NOTA: El # de veces en que se rebasa la norma se define calculando la concentración de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>) entre el Límite Máximo Permisible (LMP = 35 mg/l del Reglamento Sector de Aguas Residuales DGNTI-COPANIT 35-2000 para la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)). Los establecimientos comprenden aquellos de tipo comercial e industrial a nivel nacional. Fuente: Registro de Caracterización presentado a OMBIA/CEA, INAM, entre 2002 y 2004.



# 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

## Ejemplo 3 Ficha Divulgación Indicador: Indicadores Ambientales de la República de Panamá. 2006

### Metadatos

#### 6. AGUA

Indicador 6.1

<b>Nombre</b>	Descargas de aguas residuales.
<b>Definición breve</b>	Muestra el cumplimiento de la normativa de descargas de aguas residuales por parte de establecimientos industriales y comerciales seleccionados de Panamá.
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje.
<b>Método de cálculo</b>	<p>Para calcular este indicador se debe tener primero la concentraciones de DBO5 de efluentes, en partes por millón (ppm) de los establecimientos investigados, una vez obtenido este dato, se procede a construir los rangos según categorías o grados de cumplimiento de la norma. Luego se suma el número de establecimientos que caían en cada rango, se calcula la frecuencia relativa de cada rango presentando en porcentaje. Dando como resultado el porcentaje de establecimientos que cumplen y no cumplen la normativa de descarga de DBO5 respectivamente, de 35ppm (Límite Máximo Permisible de DBO5 de la norma de aguas residuales en de DGNTI-COPANIT 35-2000, sobre descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.).</p> <p><b>PEIR<sub>i</sub></b> = Porcentaje de establecimientos investigados por rango de concentración de descarga de DBO5.</p> <p><b>TER<sub>i</sub></b> = Total de establecimientos de cada rango.</p> <p><b>TEIV</b> = Total de establecimientos investigados.</p> <p><b>i</b> = Número rangos.</p> <p><b>Límite máximo permisible:</b> Valor determinado de un parámetro que sirve para mostrar la característica de un contaminante y que debe cumplir el responsable de la descarga o establecimiento emisor, en el caso de DBO5 corresponde a 35 ppm.</p> $PEIR = \frac{TER}{TEIV} * 100 ; i = 1, 2, 3, 4, 5.$

METAD

<b>Periodicidad</b>	<p>Un dato inicial proveniente del monitoreo de descargas para cada emisor, realizada por única vez dentro del período 2002-2004.</p> <p>Cada establecimiento deberá solicitar el permiso de descarga de aguas residuales una vez se cumpla su fecha de adecuación. La ANAM verificarán los datos suministrados mediante análisis de cada parámetro incluyendo el de DBO5. Estas fechas son Diciembre 2004, Julio 2005, Diciembre 2005 y Julio 2006.</p> <p>El establecimiento deberá realizar controles de sus descargas periódicamente. Mínimo dos veces al mes (2/mes) hasta 5 veces al mes (5/mes).</p> <p><b>RECALCULO:</b> Cada año.</p>
<b>Limitaciones del indicador</b>	<p>Solo se cuenta con un valor de DBO5 para cada establecimiento para el periodo 2002-2004. Solo se toma en cuenta un solo parámetro (DBO5) de 49 establecidos en el Reglamento Técnico. Este indicador no captura la calidad de los vertimientos de todas las descargas de aguas residuales comerciales e industriales del país. Se han recibido 581 registros de caracterización en la ANAM. No se cuenta con datos precisos del universo de establecimientos; sin embargo se presume que 712 descargan aguas residuales en sus procesos actualmente. Además, este indicador no captura otras formas de contaminación química como metales, temperatura, compuestos orgánicos, etc.</p>
<b>Fuentes de datos</b>	Registros de Caracterización presentados a la DINAPROCA, ANAM, desde 2002-2004.

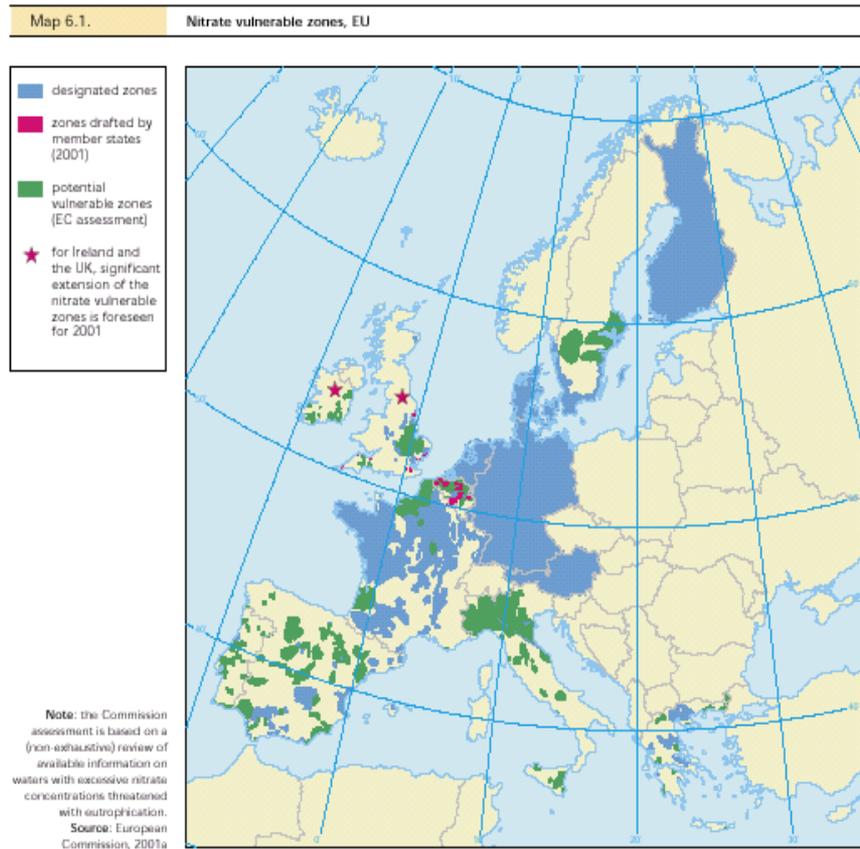
ATO

# 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

## Ejemplo 4 Ficha Divulgación Indicador European Environment

### 6.3. Areas vulnerable to nitrates

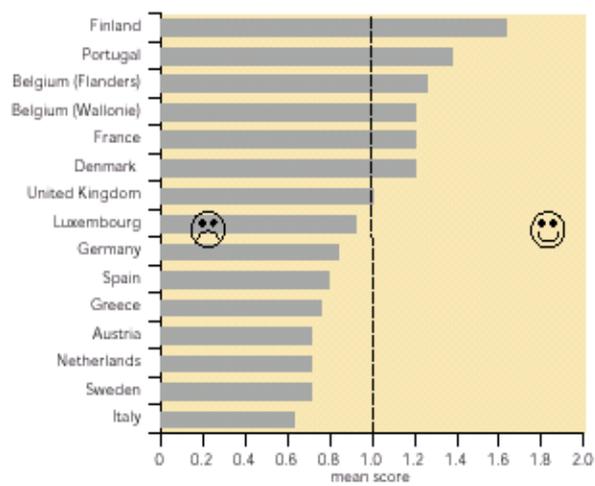
The pollution of surface and groundwater by excess nutrients from agricultural sources is a major cause for concern in Europe (see Chapter 11). The 'Nitrates Directive' requires Member States to designate Nitrate Vulnerable Zones (NVZs) and prepare Action Plans for addressing agricultural pollution in these zones. These plans can include a range of measures including, for example, restricted fertiliser use during certain periods and on slopes or frozen soils, manure storage and crop rotation practices. Agriculture adds to



Quality of information ☆☆☆

<http://europa.eu.int/comm/environment/water/water-nitrates/directiv.html>

**Progress in national Action Plans under the EU Nitrates Directive** Figure 6.4.



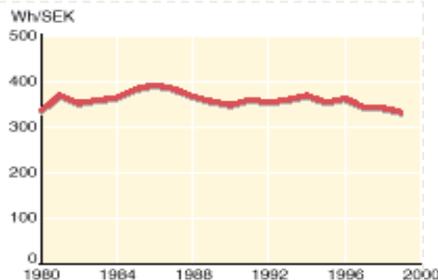
# 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

## Ejemplo 5 Ficha Divulgación Indicador : Sustainable Development Indicators for Sweden

### Energy intensity in Sweden is falling slowly

GDP has grown faster than the energy supply over the last two decades. The change in energy intensity in Sweden during the period is a result of change in economic structure, energy use and energy conversion.

#### 1. Total energy supply in relation to GDP, 1995 prices



Source: Statistics Sweden; Swedish National Energy Administration

**Energy intensity:** Total primary energy supply in relation to GDP.

**Energy efficiency:** The specific use of energy in industry, i.e. kWh/SEK of production value.

### Tendencia

Lo que muestra el indicador

### Representación gráfica

#### Relevance Relevancia - Pertinencia

Energy intensity, as measured by total primary energy supply per unit of GDP in constant prices, mainly indicates changes in energy efficiency and economic structure. Falling energy intensity generally indicates increased production at less energy per unit produced, which also means less impact on the environment and increased overall welfare.

This indicator is connected to the Swedish environmental objectives: A limited influence on climate, Natural acidification only, A good urban environment and Clean air.

#### Trends Tendencia

Energy intensity has fallen slowly, during the 1990s.

#### Influence Influencia

Energy intensity has fallen slowly but energy efficiency has improved substantially over the years. The total amount of energy used in the residential and service sectors has remained steady during the last 30 years, although the size of heated areas has grown by 45 per cent.

The specific use of energy in industry, i.e. kWh/SEK of production value, has also decreased substantially over the years. Between 1992 and 1999, the specific use of energy fell by 26 per cent, the specific use of oil by 21 per cent and the specific use of electricity by 29 per cent. These changes were mainly due to the sharply higher production in less energy-intensive engineering industries combined with almost unchanged electricity use.

#### Future Escenario futuro

Scenarios from the Government Commission of Measures against Climate Change indicate that energy use will grow more slowly than GDP during the next decade, i.e. energy intensity will continue to fall.

See also indicators: 2, 15, 24, 30.

### 12. Elaboración producto definitivo de divulgación

## Plataforma de divulgación

### Soportes

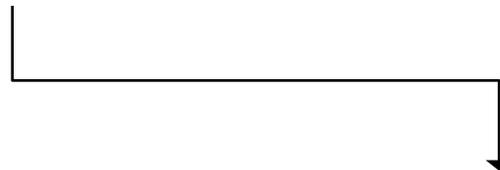
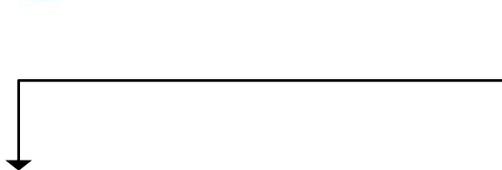


- Publicación impresa
- Sitio Web
- Disco Compacto
- Folleto

## 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

### Diseño de flujo interinstitucional de datos

Proceso continuo de coordinación interinstitucional para que los datos fluyan, desde las instituciones que los producen o compilan, hacia la unidad de indicadores ambientales, en el formato y con la periodicidad que requiere el sistema de indicadores ambientales.

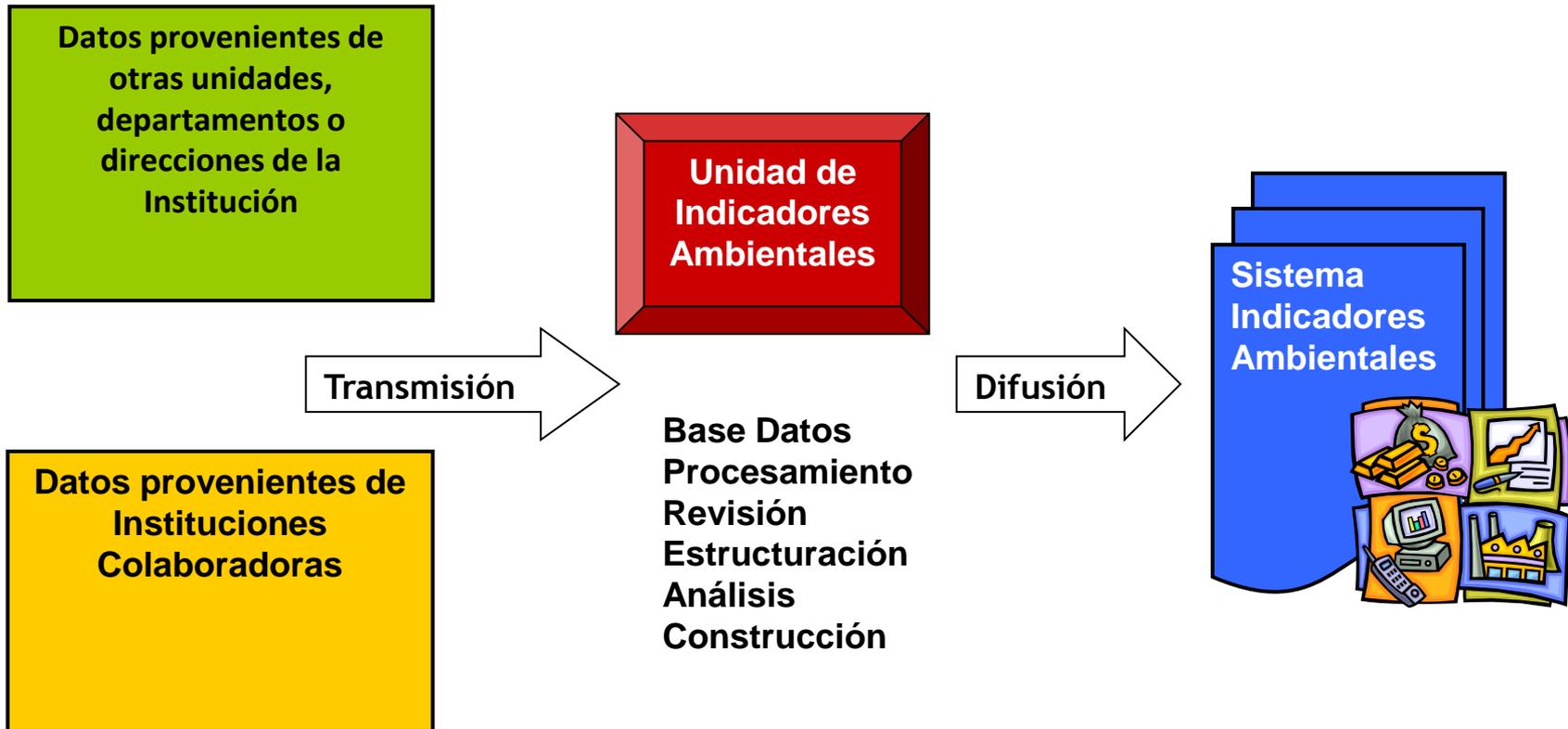


**Coordinación intra-institucional  
para flujo interno de datos**

**Coordinación  
interinstitucional para el  
flujo de datos externos**

# 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

## Esquema general de flujo de datos



### Coordinación intra-institucional para flujo interno de datos

- ▶ Indicadores internos: aquellos cuyas estadísticas ambientales constitutivas se encuentran en las oficinas de la Institución responsable, en distinto formato, y que deben ser estructurados y sistematizados ad hoc para alimentar el proceso de indicadores ambientales nacionales:
- ▶ Indicadores cuyas variables constituyentes provienen de fuentes primarias de la Institución responsable.
- ▶ b. Datos compilados por la Institución responsable para otros fines, y que por tanto se encuentran en sus archivos, independientemente de la existencia de indicadores ambientales.

### Coordinación interinstitucional de datos externos

- ▶ Indicadores externos: aquellos cuyos datos constitutivos se producen, compilan y/o encuentran en las oficinas de instituciones distintas a la Institución responsable.
- ▶ Provenientes de fuentes primarias de otras instituciones, microdatos, registros administrativos, reportes de monitoreo y datos no estructurados ni publicados. Requiere ser sistematizada y estructurada para que sirva los fines de poblar algún indicador ambiental del sistema.
- ▶ Datos producidos o compilados e incluso publicados por otras instituciones, que son de dominio público, y que son constitutivos de indicadores ambientales del sistema. Formato y periodicidad pre-establecida, previamente formateado.

## 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

### 14. Elaboración de bitácora estadística



Indicador	Variable	Fuente	Pasos a seguir para obtener la información	Unidad de Medida	Observaciones (actualizaciones, revisiones, cálculos, ...)	Diferencias con definición oficial internacional
Indicador AP	1.1 Superficie de áreas terrestres protegidas	Dirección de APs del MMA	Explotar registro administrativo oficial AP Dirección	Hectáreas	Se actualiza anualmente	Incluye todas las diferentes categorías de protección según legislación nacional
	1.2 Superficie de áreas marinas protegidas	Autoridad de mar	Explotar registro administrativo oficial del mar	Hectáreas	Se actualiza anualmente	Incluye todas las diferentes categorías de protección según legislación nacional
	1.3 Total Superficie Territorial país	Autoridad Geográfica del Territorio	Plenamente disponible en formato Digital	Hectáreas	Se actualiza anualmente	No se ha restado los espejos de agua del total de superficie terrestre

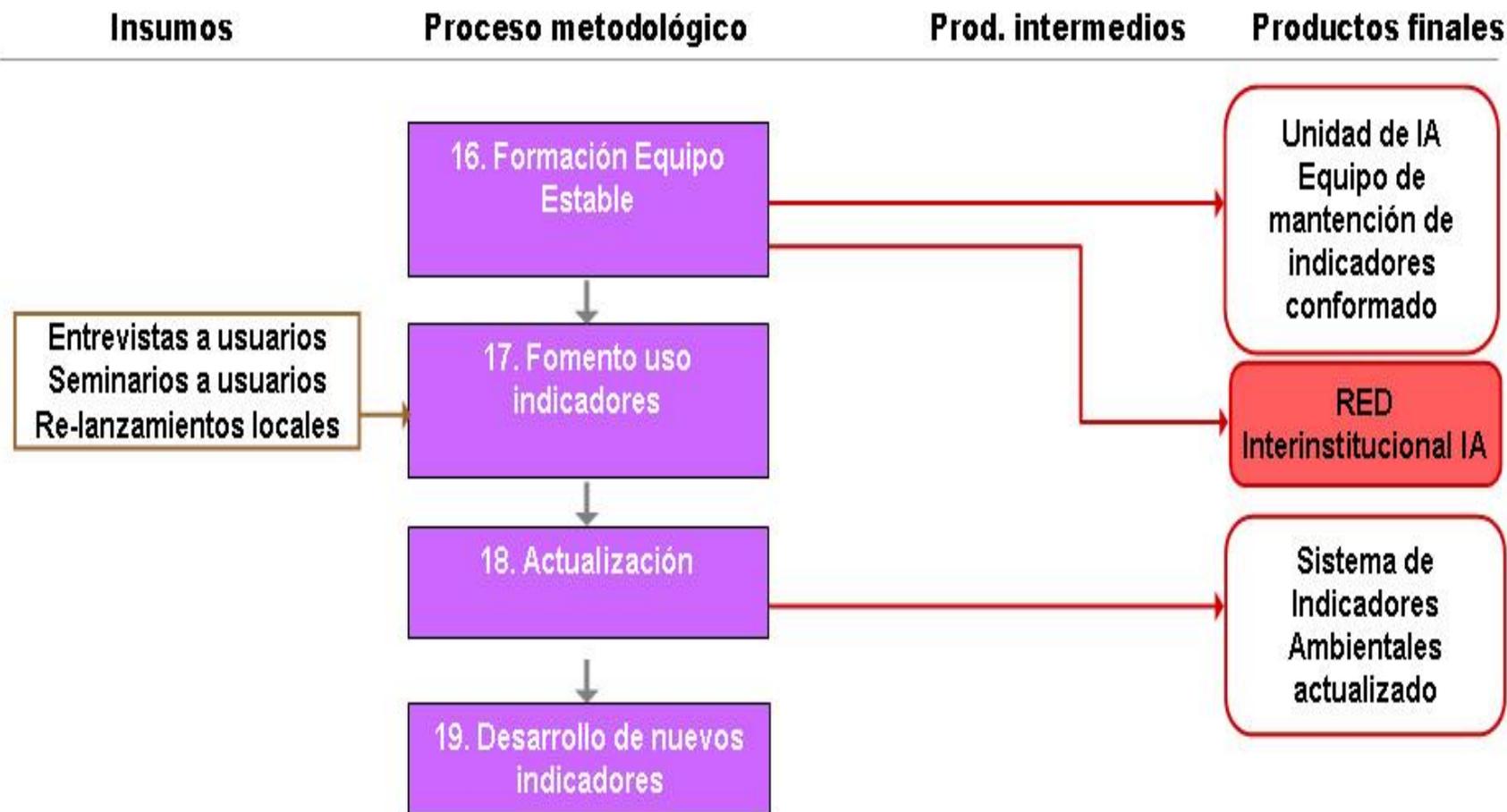
## 2.1 Ruta metodológica: Etapa II

### 15. Lanzamiento

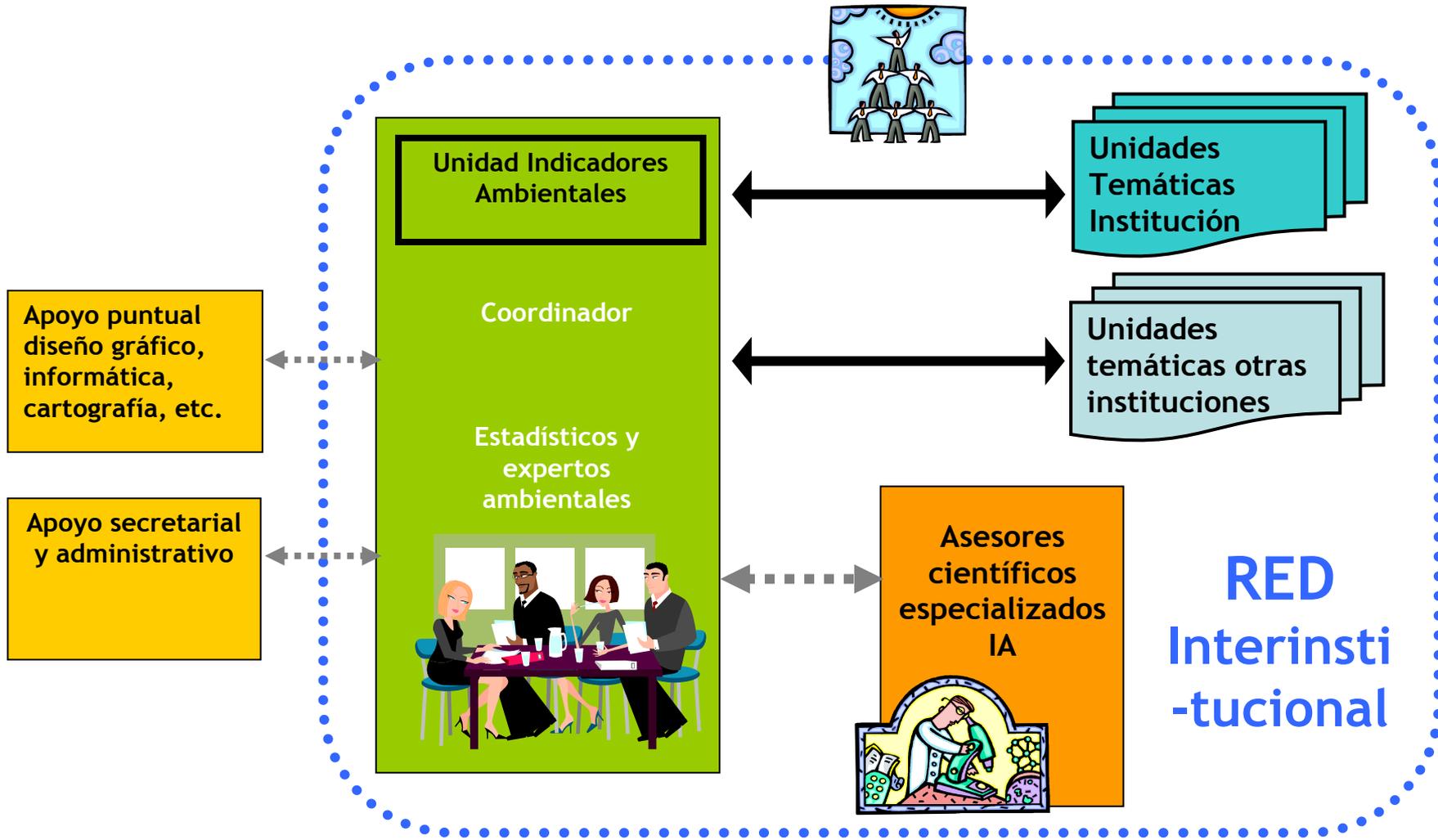
- ▶ Resulta fundamental producir un evento de lanzamiento donde sean convocadas las principales autoridades del país, no solamente de la ONE y el sector ambiental, sino también ONG's, universidades, etc.
- ▶ Es fundamental un evento que tenga buena cobertura de prensa (escrita, radio, electrónica y TV).
- ▶ En segundo momento se podría organizar seminarios y talleres para usuarios donde se les pueda sensibilizar y entregar las herramientas básicas para la correcta utilización de los Indicadores ambientales en el tiempo.

## 2.1 Ruta metodológica: Etapa III

### Institucionalización y actualización



## 16. Formación de Equipo estable



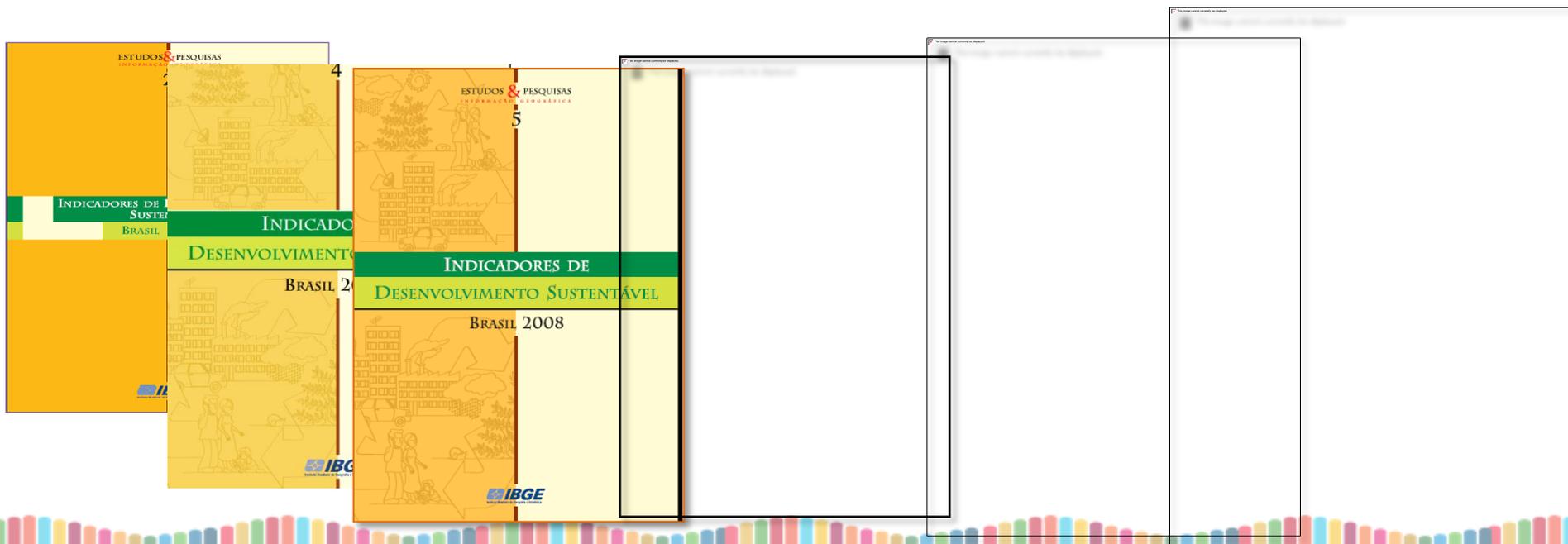
### 17. Fomento de uso de indicadores

- ▶ Junto con mantener vivas las redes humanas, la actualización y difusión constante de los indicadores, se propone realizar actividades y talleres de capacitación, así como seminarios de difusión:
  - Respecto del uso de indicadores;
  - Para sensibilizar respecto a su utilidad;
  - Profundizar en el manejo de distintos niveles de profundidad metadatos;
  - En lo posible, por un grupo objetivo (ministerios, parlamentarios, investigadores, etc.);
  - Hacer un esfuerzo especial por sumar usuarios de alto nivel, sobre todo aquellos con injerencia en la asignación de apoyo político y de recursos.

## 2.1 Ruta metodológica: Etapa III

### 18. Actualización

- ▶ Los indicadores ambientales constituyen una herramienta de apoyo para las políticas públicas de gran utilidad para los decisores en distintas institucionalidades de un país, en el ejecutivo (Ministerios, Ejecutivo, Municipios, agencias sectoriales), en el cuerpo legislativo, dentro de los liderazgos de la sociedad civil, etc.



# 2.1 Ruta metodológica: Etapa III

## Indicadores Ambientales Chile



The screenshot shows the homepage of the SINiA (Sistema Nacional de Información Ambiental) website. At the top left, the URL 'sinia.mma.gob.cl' is displayed. The main header features the SINiA logo, which includes a stylized tree and the text 'SINiA Sistema Nacional de Información Ambiental', and the Chilean national flag with the text 'Gobierno de Chile'. Below the header is a navigation menu with the following items: INICIO, ¿QUÉ ES EL SINIA?, COMPONENTES DEL SINIA, MINISTERIO, SPINCAM, and CONTÁCTENOS. The main content area is divided into four circular icons representing different environmental topics: 1. A green circle with a swan, labeled 'PATRIMONIO AMBIENTAL'. 2. An orange circle with human lungs, labeled 'RIESGOS PARA LA SALUD Y CALIDAD DE VIDA PARA LA POBLACIÓN'. 3. A blue circle with a sun and rain clouds, labeled 'CAMBIOS ATMOSFÉRICOS'. 4. An orange circle with industrial smokestacks, labeled 'INSTRUMENTOS DE GESTIÓN'. To the right of these icons is a vertical sidebar with five green buttons: DOCUMENTACIÓN, JURISPRUDENCIA, NORMATIVA AMBIENTAL, SERVICIO DE MAPAS, and INDICADORES Y ESTADÍSTICAS. Below these buttons is a 'Temas Destacados:' section with a list of five items: Evaluación de Desempeño Ambiental 2005, Evaluación de Medio Término 2011, Mid Term Review 2011, Primer Informe del Estado del medio Ambiente, Primer Reporte del Estado del medio Ambiente, and Segundo Reporte del Estado del Medio Ambiente. At the bottom of the page is a search bar with the text 'Buscar...', a dropdown menu for 'MMA', another dropdown for 'Todas las Categorías', and buttons for 'Avanzada', a magnifying glass icon, and 'Borrar'.

# 2.1 Ruta metodológica: Etapa III

## Indicadores Ambientales Chile



The screenshot shows the SINiA (Sistema de Indicadores y Estadísticas Ambientales) website. At the top, there is a browser address bar with the URL `siia.mma.gob.cl/mma-centralizador-publico/inicio.jsf`. The header features the SINiA logo on the left and the Chilean Government logo on the right. The main content area is divided into two sections. On the left, there is a search bar with the placeholder text "Buscar", two filter buttons labeled "Filtrar por Tema" and "Filtrar por Cobertura", and a green "BUSCAR" button. Below this is a login section titled "Acceso al Sistema" with fields for "Usuario:" and "Password:", and a green "ENTRAR" button. On the right, there is a "Temas" (Topics) section with a dark header. Below the header, it states "En esta sección se puede revisar los indicadores ordenados por temática" and lists seven topics, each with a right-pointing arrow: "Patrimonio Ambiental", "Estado del Medio Ambiente", "Riesgos para la Salud y Calidad de Vida para la Población", "Participación Ciudadana", "Instrumentos de Gestión", "Cambios Atmosféricos Globales", and "Educación Ambiental". At the bottom of the page, there is a decorative banner with a green and blue landscape featuring mountains, a river, and various animals like a penguin, a fox, a deer, and a lizard.

### Sostenimiento de la Red

- ▶ Sensibilización de todos los estamentos de las instituciones participantes; directivos, técnicos y administrativos.
- ▶ Comunicación por teléfono y correo electrónico, pero con respaldo escrito de todas las comunicaciones.
- ▶ Elaborar material metodológico de inducción para nuevos actores que se van sumando al proceso.
- ▶ Perseverancia ante la rotación de personal técnico y de directivos.
- ▶ Redes humanas permanentes. Dar crédito al esfuerzo colaborativo e interinstitucional y al trabajo de los equipos.
- ▶ Distribuir y poner los productos finales e intermedios a disposición general, para que todos los asociados se sientan beneficiados con el resultado del esfuerzo conjunto.

### 3. Productos resultantes del proceso de desarrollo de indicadores



1. Equipo capacitado ...Unidad de IA/IDS



2. Listado corregido de Indicadores definitivos con HM



3. Sistema de Indicadores Ambientales/DS/Biodiversidad



4. Red interinstitucional

## Listado corregido de Indicadores definitivos con hoja metodológica

### INDICADORES – RECURSOS FORESTALES

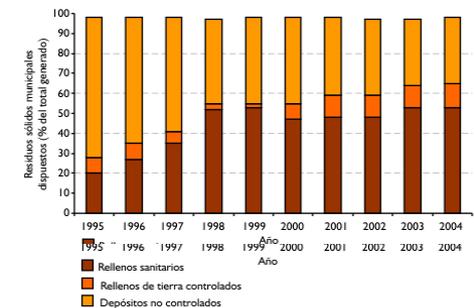
- 7-1 Cambio de uso del suelo en zonas forestales
- 7-2 Producción forestal maderable y no maderable
- 7-3 Incendios forestales y superficie afectada
- 7-4 Superficie afectada por plagas forestales
- 7.5 Madera decomisada por inspección forestal
- 7-6 Extensión de bosques y selvas
- 7-7 Existencias maderables en bosques y selvas
- 7-8 Superficie plantada, verificada y pagada de plantaciones forestales comerciales
- 7-9 Superficie incorporada al manejo forestal sustentable
- 7-10 Superficie afectada por plagas forestales que recibió tratamiento
- 7-11 Superficie reforestada
- 7-12 Inspecciones, operativos y resoluciones forestales

### INDICADORES – RESIDUOS PELIGROSOS

- 5-1 Volumen físico de producción de los sectores manufacturero y minero
- 5-2 Intensidad y volumen de generación de residuos peligrosos
- 5-3 Sitios contaminados con residuos peligrosos
- 5-4 Capacidad instalada para el manejo de residuos peligrosos
- 5-5 Sitios identificados con residuos peligrosos remediados o en proceso de remediación
- 5-6 Cumplimiento de la normatividad en materia de residuos peligrosos
- 5-7 Auditorías ambientales



<b>Nombre:</b>	Disposición final de residuos sólidos municipales.
<b>Definición breve:</b>	Porcentaje del total de residuos sólidos municipales generados que se disponen en rellenos sanitarios, de tierra controlado y a cielo abierto (no controlado).
<b>Unidad de medida:</b>	Porcentaje.
<b>Objetivos y metas:</b>	No aplica.
<b>Definiciones y conceptos:</b>	<p><b>Relleno sanitario:</b> técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los rellenos sólidos municipales; comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente y el control de los gases, lixiviados y la proliferación de vectores, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población (Sedesol, 1995).</p> <p><b>Relleno de tierra controlado:</b> sitio destinado para la disposición final de residuos sólidos municipales, que cuenta parcialmente con inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas (Semarnap, INEGI, 2000).</p> <p><b>Tiraderos a cielo abierto:</b> sitio en donde son depositados los residuos sólidos municipales sin ningún control o protección al ambiente. (Sedesol, 1995)</p>
<b>Método de medición:</b>	De acuerdo a lo establecido en la norma NMX-AA-61-1985, los residuos que son dispuestos en rellenos sanitarios y de tierra controlados, se miden con base en el peso diario de todos los vehículos municipales y particulares que ingresan al sitio. Mientras que, la disposición a cielo abierto se calcula por la diferencia entre la cantidad de residuos generados menos los residuos que son dispuestos en rellenos sanitarios y de tierra controlados (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1985). El indicador reporta el porcentaje de residuos dispuestos en los diferentes sitios con respecto al total generado.
<b>Periodicidad:</b>	Anual
<b>Limitaciones del indicador:</b>	No aplica.
<b>Fuentes de datos:</b>	Sedesol, Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginadas. México, 2005.
<b>Referencias:</b>	Secofi. Norma Mexicana NMX-AA-61-1985 Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales - Determinación de la Generación. México, 1985 Sedesol. Manual Técnico-Administrativo para el Servicio de Limpia Municipal. México, 1995 Semarnap, INEGI. Estadísticas del Medio Ambiente México, México, 1999. México 2000.



# 3.2 Productos

## Sistema de Indicadores Ambientales/DS

### Enfoque Presión - Estado - Respuesta

### residuos sólidos municipio

### Presentación Acerca de esta obra

Introducción  
Comentarios finales  
Lecturas recomendadas  
Regresar

### INDICADORES DE PRESIÓN

#### Gasto del consumo final privado

La generación de residuos sólidos municipales sigue, en general, el ritmo marcado por el consumo nacional privado y el producto interno bruto (PIB) (OCDE, 1998). Inmersa más en gastos, mayor es la generación de residuos. De esta manera, el indicador del **gasto del consumo final privado**, que representa el valor de todas las compras en bienes y servicios de consumo, individuales y colectivos, realizados por los hogares residentes, los individuos en los hogares y el gobierno federal (INEGI, 2004), es útil para mostrar la tendencia que sigue la generación de residuos sólidos municipales en el país. Debido a que este indicador mide el nivel de generación, en cuanto al volumen, se considera de presión indirecta. Los niveles de consumo, medidos como el gasto en el consumo final privado y público son indicadores presentes en la mayoría de indicadores de la OCDE (OCDE, 1996, 1995).

#### Generación de residuos sólidos municipales

El volumen creciente de residuos municipales, aunado a su manejo inadecuado, promueve la proliferación de tiraderos sin control, que generan riesgos al ambiente y la salud humana. La población expuesta a los agentes físicos, químicos y biológicos de los RSM abarca desde los trabajadores formales e informales que manipulan residuos hasta la que vive cerca de los sitios de tratamiento y disposición e incluye la población que se encuentra en los alrededores de los cuerpos de agua (superficiales y subterráneas) (COP, 1997). El indicador de **generación total y del riesgo potencial** que representa la generación promedio de los residuos de indicadores para el Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas

### Intensidad migratoria a Estados

### INDICADOR IC 4-3A

#### RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES, 1995-2004

(Miles de toneladas)

AÑO ±1	RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	
	GENERADOS	RECOLECTADOS
1995	30 510	21 357
1996	31 959	22 371
1997	32 232	22 540
1998	30 551	23 855
1999	30 952	26 195
2000	30 773	26 009
2001	31 489	26 449
2002	32 174	26 500
2003	32 914	26 500
2004	34 402	26 500

NOTAS:  
±1 No todos los que figa los años no controlados de los servicios municipales de recolección.  
±2 A partir de 1997 las cifras reportadas de generación ajustadas con base en estadísticas de generación por municipio a cabo en pequeños comunidades, donde se enco la generación es del orden de 200 a 250 kg, cantidad que reportada para años anteriores.  
±3 Las cifras de la generación para el año 2004, fueron ajustadas a las proyecciones de población de este residuo por el Inventario de Residuos Sólidos de México 2004.  
±4 Las cifras de la generación para el año 2004, fueron ajustadas a las proyecciones de población de este residuo por el Inventario de Residuos Sólidos de México 2004.  
±5 Las cifras de la generación para el año 2004, fueron ajustadas a las proyecciones de población de este residuo por el Inventario de Residuos Sólidos de México 2004.  
±6 Las cifras de la generación para el año 2004, fueron ajustadas a las proyecciones de población de este residuo por el Inventario de Residuos Sólidos de México 2004.  
±7 Las cifras de la generación para el año 2004, fueron ajustadas a las proyecciones de población de este residuo por el Inventario de Residuos Sólidos de México 2004.  
±8 Las cifras de la generación para el año 2004, fueron ajustadas a las proyecciones de población de este residuo por el Inventario de Residuos Sólidos de México 2004.  
±9 Las cifras de la generación para el año 2004, fueron ajustadas a las proyecciones de población de este residuo por el Inventario de Residuos Sólidos de México 2004.  
±10 Las cifras de la generación para el año 2004, fueron ajustadas a las proyecciones de población de este residuo por el Inventario de Residuos Sólidos de México 2004.

### SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Ing. José Luis Luege Tamargo  
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Dr. Fernando Tudead Abad  
Subsecretario de Planeación y Política Ambiental

Ing. José Ramón Ardevín Ituarte  
Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental

Quím. Felipe Adrián Vázquez Gálvez  
Subsecretario de Gestión para la Protección Ambiental

Ing. Gonzalo A. Guerra Hernández  
Oficial Mayor

Lic. Mónica Rodríguez Cárdenas  
Coordinadora General de Comunicación Social

M. en C. Salvador Sáenz  
Director General de Estadística



La Habana, Cuba  
11 – 15 de febrero de 2019

# Gracias por su atención!

Unidad de Estadísticas Económicas y Ambientales

División de Estadística, CEPAL

[statambiental@cepal.org](mailto:statambiental@cepal.org)

<http://www.cepal.org/es/temas/estadisticas-ambientales>



NACIONES UNIDAS

CEPAL