



NACIONES UNIDAS

CEPAL

7



# Conceptos estadísticos básicos para la construcción de estadísticas, indicadores y cuentas ambientales y de energía

Seminario taller para el monitoreo del  
ODS 7

Proyecto del Observatorio Regional de Energías Sostenibles (ROSE)

La Paz, Bolivia

Marina Gil

División de Recursos Naturales

CEPAL



# Contenido

1. Las estadísticas de energía en el marco de las estadísticas ambientales
2. Información ambiental cuantitativa: incluye datos, estadísticas e indicadores
3. Tipos de fuentes de las Estadísticas Ambientales
4. Principales etapas de la producción de datos hasta las estadísticas e indicadores ambientales



NACIONES UNIDAS

CEPAL

1

# Las estadísticas de energía en el marco de las estadísticas ambientales



NACIONES UNIDAS

CEPAL

# 1. Las estadísticas de energía en el marco de las estadísticas ambientales

- Las estadísticas levantadas en el sector de la energía tradicionalmente eran económicas
- Sin embargo, su relación con el uso de recursos naturales las hace también ambientales
- FDES/MDEA (2013): Marco para el Desarrollo de las Estadísticas Ambientales de Naciones Unidas incluye:
  - **Subcomponente 2.2: Recursos Energéticos**
    - *Tópico 2.2.1: Stocks y cambios de los recursos energéticos*
    - *Tópico 2.2.2: Producción, comercio y consumo de energía*



# 1. Las estadísticas de energía en el marco de las estadísticas ambientales

## Sistema de Estadísticas Ambientales



# 1. Las estadísticas de energía en el marco de las estadísticas ambientales

Ejemplo Energía:

- Estadísticas: **Oferta de energía primaria** (MWH)
- Indicador: **Proporción renovable de la oferta energética** (%)
- Cuenta ambiental: **Intensidad energética del VA por actividad económica** (MWH/USD\$)





2

Información ambiental cuantitativa:  
comprende: datos, estadísticas e  
indicadores.



## 2. Información ambiental cuantitativa: incluye datos, estadísticas e indicadores

Para medir un fenómeno – Estadísticas/indicadores

### Necesitamos:

1. **Definición = frontera**  
(que queda dentro y fuera)
2. **Clasificación estadística**  
(jerarquía, desagregación)
3. **Identificar/seleccionar/o desarrollar la fuente** de datos
4. **Metodología** de levantamiento y de cálculo (fichas técnicas)

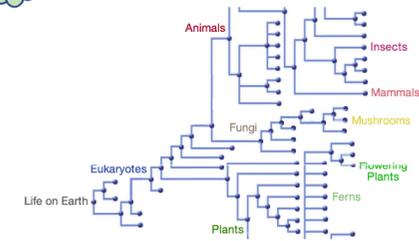


Utilizar recomendaciones y estándares estadísticos internacionales para comparabilidad espacial y temporal

5. **Descripción exhaustiva: fichas técnicas**
6. **Cooperación inter-institucional e intra-institucional**



fuera



## 2. Información ambiental cuantitativa: incluye datos, estadísticas e indicadores

- Transformar datos en estadísticas e indicadores implica aplicar procedimientos de **Procesamiento estadístico basados metodologías, normas y estándares estadísticos habituales**
- Junto a procedimientos que son específicos en el **dominio de las estadísticas ambientales.**
- Describir las estadísticas e indicadores en forma de **metadatos** es fundamental para posibilitar la comparación a través del tiempo y registrar posible diferencias con definiciones, recomendaciones y estándares internacionales.
- El uso de **clasificaciones** estadísticas relevantes es necesario en el dominio de las estadísticas ambientales y de energía.



## 2. Información ambiental cuantitativa: incluye datos, estadísticas e indicadores

### Datos Ambientales y de energía

- Conjuntos de **observaciones y medidas** sobre aspectos del medio ambiente (recursos naturales) y sus procesos relacionados.
- Los datos son recopilados y/o compilados a través de encuestas y censos por los INEs u otras agencias integrantes de los Sistemas Nacionales de Estadística, Ministerios de Energía o empresas.
- Generados a partir de registros administrativos, estaciones de monitoreo, percepción remota, estimaciones por parte de otras instituciones (Ministerios, municipalidades, empresas, Universidades).



NACIONES UNIDAS

CEPAL

2. Información ambiental cuantitativa: incluye datos, estadísticas e indicadores

## Series Estadísticas Ambientales y de energía

- Conjunto de datos que han sido sistematizados, estructurados, validados y descritos de acuerdo a métodos, estándares y procedimientos estadísticos.
- De esta manera pueden ser transformados en estadísticas significativas, que describen el estado y la tendencia del medio ambiente y los principales procesos que lo afectan.
- No todos los datos ambientales son utilizados para producir estadísticas. **El MDEA** provee de un marco que identifica las estadísticas ambientales y contribuye a estructurarlas, sintetizarlas y agregarlas para construir series de estadísticas e indicadores (CBEA).



2. Información ambiental cuantitativa: incluye datos, estadísticas e indicadores

## Indicadores ambientales y de energía

Combinación de estadísticas (o estadística) significativa (s), seleccionadas y definidas para **comunicar un mensaje dentro de un contexto**. Requiere de una selección cuidadosa de las estadísticas que lo constituyen.

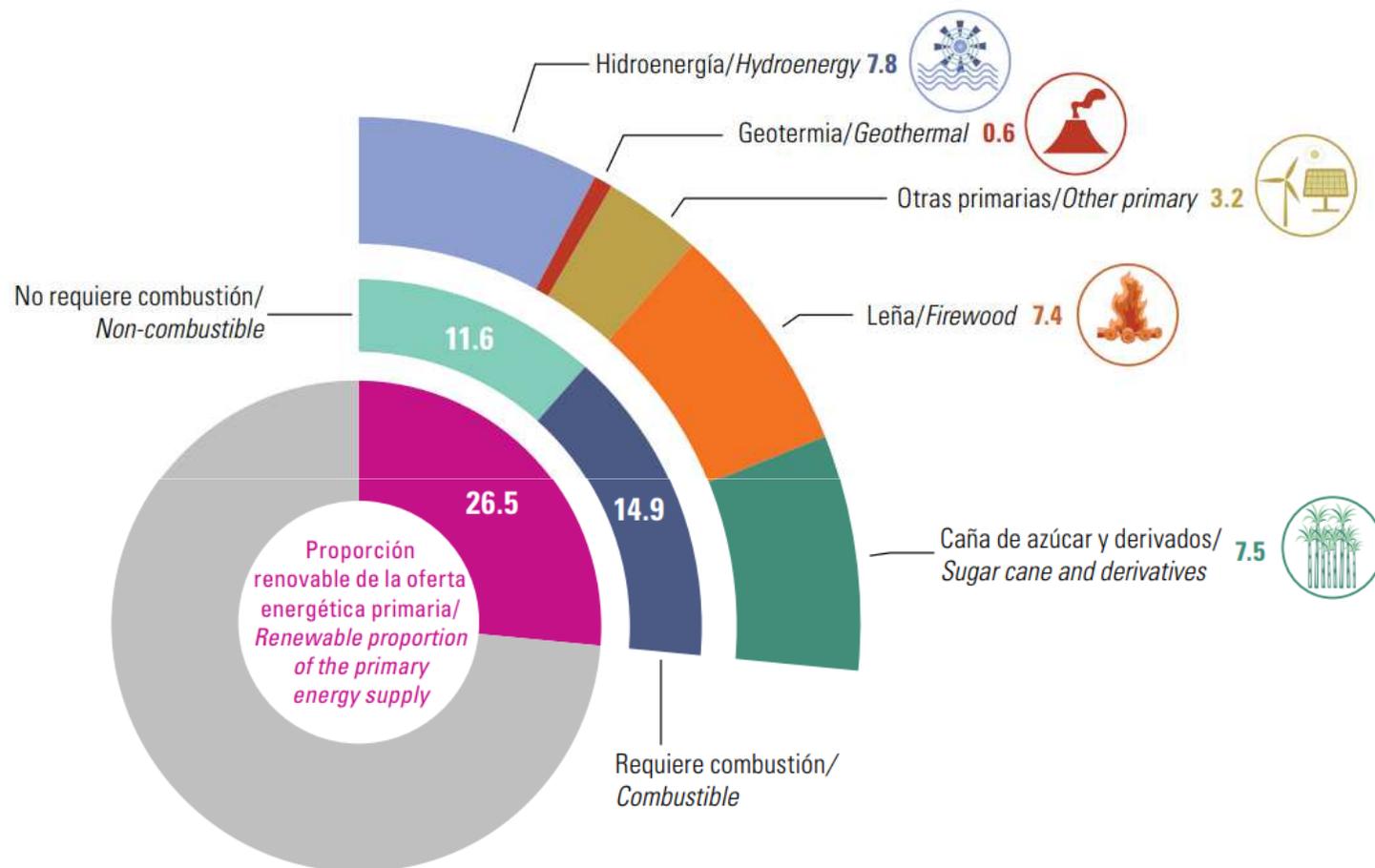
- Propósito: **establecer y cuantificar tendencias**, contribuir en el monitoreo, la evaluación de la dirección presente y futura con respecto de metas o normas, la evaluación de programas e instrumentos, la demostración de progresos, los cambios medidos en una condición específica o situación a lo largo del tiempo y/o a través del espacio
- Marcos analíticos tales como el **PER** , o de políticas u objetivos acordados, tales como de los **ODS, ILAC** o marcos de políticas nacionales proponen y organizan conjuntos de indicadores.



NACIONES UNIDAS

CEPAL

América Latina y el Caribe: oferta de energía primaria renovable por recurso energético, 2016<sup>[A]</sup>  
 Latin America and the Caribbean: supply of primary renewable energy by energy resource, 2016<sup>[A]</sup>    
 (En porcentajes/Percentages)



<sup>[A]</sup> CEPAL, calculado sobre la base de OLADE, Sistema de Información Económica Energética (SIEE) [en línea] <http://sier.olade.org/>.

<sup>[A]</sup> ECLAC, calculated on the basis of OLADE, Energy-Economic Information System (SIEE) [online] <http://sier.olade.org/>.

2. Información ambiental cuantitativa: incluye datos, estadísticas e indicadores

## Cuentas ambientales y económicas

Son una herramienta estadística de síntesis que permite integrar información estadística ambiental (estadísticas ambientales) con información estadística económica (cuentas nacionales y estadísticas económicas básicas) en cuadros (por ejemplo de oferta y utilización), a partir de los cuales se **pueden derivar indicadores y por tanto fundamentar análisis:**

- Uso de los recursos naturales y de los servicios ecosistémicos por sectores económicos.
- La intensidad ambiental por la generación de residuos
- Los gastos de protección ambiental
- La producción de bienes y servicios ambientales
- Agregados económico-ambientales



# Ejemplo de la cuenta ambiental de flujos de agua (COU)

**Cuadro de utilización de agua**

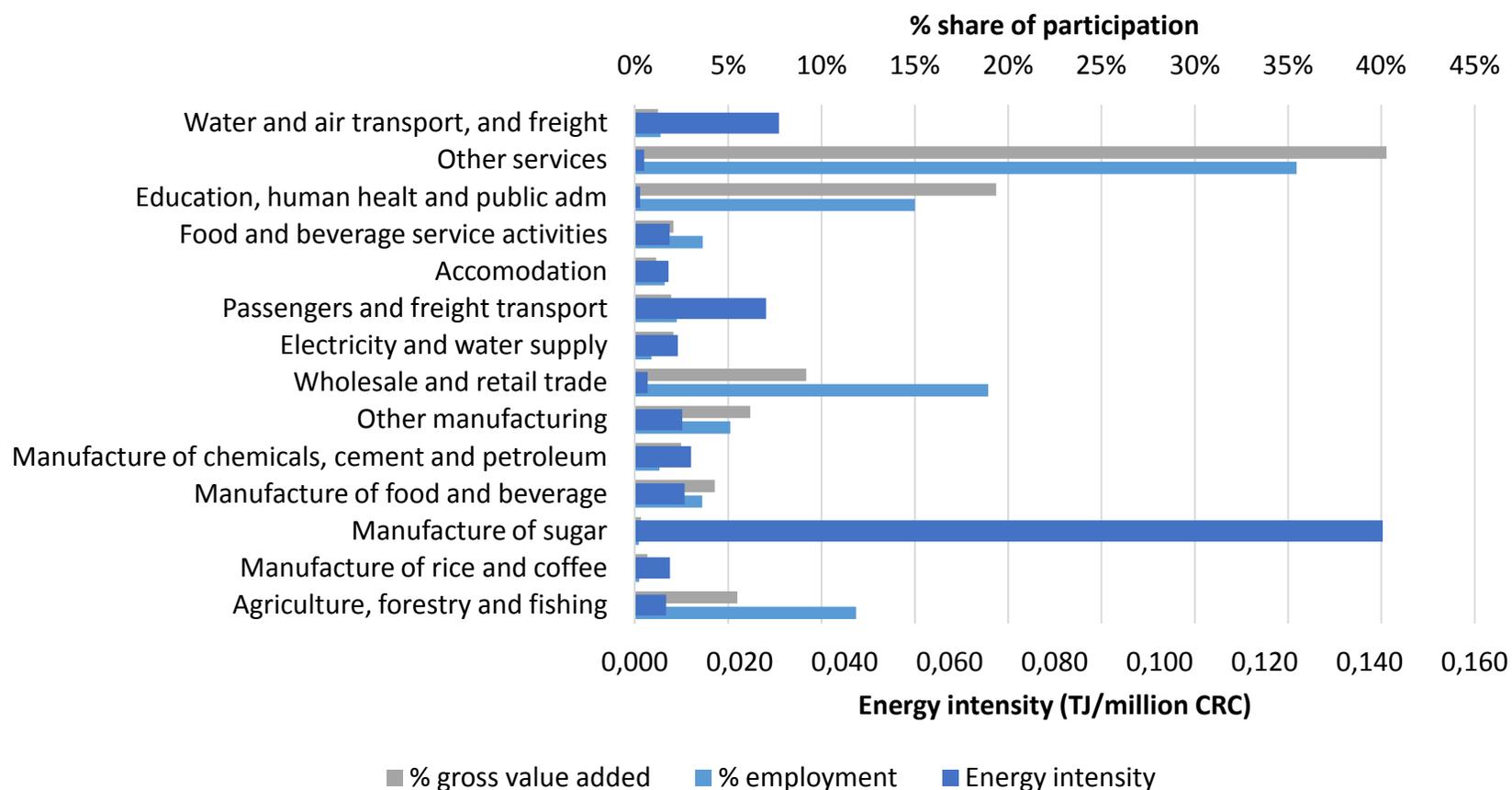
	Actividades Económicas (CIU)						Consumo final		Flujos al resto del mundo		Utilización total
	Agricultura, silvicultura y pesca	Minas y canteras, manufacturas y construcción	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Obtención, tratamiento y suministro de agua	Alcantarillado	Otras Industrias	Hogares	Acumulación	Exportaciones	Flujos al ambiente	
<b>I) Fuentes de agua extraídas</b>											
Recursos hídricos interiores											
Aguas superficiales	55,3	79,7	301,0	4,5	0,1						440,6
Aguas subterráneas	3,1	34,8	3,2	432,9		2,3					476,3
Agua del suelo	50,0										50,0
<b>Total</b>	<b>108,4</b>	<b>114,5</b>	<b>304,2</b>	<b>437,4</b>	<b>0,1</b>	<b>2,3</b>					<b>966,9</b>
Otras fuentes de agua											
Precipitaciones				1,0	100,0						101,0
Agua de mar			100,0	1,1							101,1
<b>Total</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2,1</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>					<b>202,1</b>
<b>Utilización total de agua extraída</b>	<b>108,4</b>	<b>114,5</b>	<b>404,2</b>	<b>439,5</b>	<b>100,1</b>	<b>2,3</b>					<b>1 169,0</b>
<b>II) Agua extraída</b>											
Agua distribuida	38,7	45,0	3,9		0,0	51,1	239,5		0,0		378,2
Utilización propia	108,4	114,6	404,2	3,1	100,1	2,3	10,8				743,5
<b>III) Aguas residuales y reutilizadas</b>											
Aguas residuales											
Aguas residuales recibidas de otras unidades					427,1						427,1
Tratamiento propio	12,0	40,7									52,7
Agua reutilizada											
Distribuida para reutilización											
Utilización propia											
<b>Total</b>	<b>12,0</b>	<b>40,7</b>			<b>427,1</b>						<b>479,8</b>

Flujos ambientales  
Desde el ambiente hacia la economía



# Ejemplo de la cuenta ambiental de flujos de energía

## Intensidad energética y distribución del valor agregado y empleo por actividad económica de Costa Rica 2015



Fuente: BCCR, Energy Accounts of Costa Rica and Economic Indicators of Production and Employment.



## 2. Información ambiental cuantitativa: incluye datos, estadísticas e indicadores



### Índices

#### ▶ Índices ambientales:

- Se definen como una medida compuesta y más compleja que combina y sintetiza más de un indicador y/o estadística selectas, que se ponderan de acuerdo a diferentes métodos. Ejemplos: EPI, LPI, ESI

#### ▶ Ventajas:

- Los índices proveen una medida sumaria valiosa que tiene ventajas comunicativas y pueden servir para incrementar la conciencia ciudadana y alertar a decisores.

#### ▶ Posibles limitaciones

- Pueden generar debate sobre su solidez metodológica, los métodos de ponderación, la selección de las variables constitutivas, la calidad de los datos subyacentes y puede también cuestionarse su interpretación apropiada.



# 3

## Tipos de fuentes de las Estadísticas Ambientales



CEPAL

### 3. Tipos de fuentes de las estadísticas ambientales

- Las EA sintetizan datos que se originan de diversos tipos de fuentes
- Los datos para producir EA son elaborados por una gran variedad de instituciones usando diversos métodos de recolección y/o de compilación
- Entender y conocer las ventajas y desventajas de cada tipo de fuente es importante en la producción de EA
- Algunos tipos de fuentes (censos, encuestas y registros administrativos) son comunes en otros dominios estadísticos, pero otros son específicos para las EA: estaciones de monitoreo, percepción remota, modelos para estimación.



### 3. Tipos de fuentes de las estadísticas ambientales

- 1a. **Censos** (de población, vivienda, económicos, agropecuarios, de establecimientos)
- 1b. **Encuestas** (de hogares, de empleo, económicos, ambientales)
2. **Registros administrativos** (de ministerios, agencias de servicios públicos, direcciones y gestores de ámbitos relacionados como agua, tierra, energía, bosque, pesca, educación, salud, presupuesto, etc.)
3. **Percepción Remota** (catastro de bosques, clasificaciones de uso y/o cobertura de la tierra, niveles de contaminación de agua en lagos y lagunas)
4. **Sistemas de monitoreo** (de calidad de agua, contaminantes aire, clima, suelos, etc.)
5. **Estimaciones y modelos** (regresiones, simulación, extrapolación e interpolación)
6. **Investigación científica**, proyectos y estudios



### 3. Tipos de fuentes de las estadísticas ambientales

#### Encuestas y Censos



- (a) **Censos:** recolecta datos de toda la población objeto de estudio.
- (b) **Encuestas:** se aplican a una proporción representativa de la población objeto de estudio, definida en base a métodos específicos de muestreo.

**Las estadísticas ambientales pueden recolectarse a partir de encuestas de las siguientes formas:**

- (i) agregando preguntas/módulos ambientales a encuestas y censos primariamente orientados a recoger datos generales o de otros temas
- (ii) realizando encuestas cuyo objetivos primario es recoger datos y estadísticas ambientales

Cuando se recolectan datos mediante encuestas ambientales, éstas se diseñan de acuerdo al objetivo de producir estadísticas ambientales:

- ▶ Encuestas ambientales no siempre son viables debido a restricciones presupuestarias
- ▶ Los datos pueden ser obtenidos de otras encuestas estadísticas (p.e. demográfica, social, económica, sectorial) cuyo objetivo primario es producir otro tipo de estadísticas



# 3. Tipos de fuentes de las estadísticas ambientales

## Registros administrativos

Los registros administrativos a menudo contienen gran cantidad de datos en distintas agencias gubernamentales que pueden ser transformados para producir estadísticas ambientales:



Los datos de las administraciones de gobierno generalmente se producen para documentar procesos administrativos, legales e internos, sanitarios, de comercio exterior, educativos, comerciales,

- ▶ Ejemplos: Educación ambiental, gestión ambiental, salud ambiental, actividades de los hogares y los establecimientos relacionadas con el ambiente

### Ventajas:

- ▶ El costo de recolección de datos de registros administrativos es significativamente menor que establecer y realizar encuestas propias
- ▶ El nivel de carga de respuesta se minimiza
- ▶ La cobertura completa se logra para las unidades dentro de la competencia administrativa (territorio bajo administración)

### Posibles limitaciones:

- ▶ Diferencias entre los términos y definiciones administrativas y estadísticas
- ▶ Riesgo de manipulación de datos reportados
- ▶ Los datos pueden no ser verificados o validados para propósitos estadísticos, puede haber restricción en el acceso a los datos
- ▶ Cobertura de los datos, aunque completa para propósitos administrativos, puede no coincidir con los requerimientos estadísticos



NACIONES UNIDAS

CEPAL

# 3. Tipos de fuentes de las estadísticas ambientales

## Sistemas de Monitoreo

Generalmente consisten en estaciones de monitoreo en terreno o remotas, que se usan para capturar elementos cuantitativos y cualitativos de medios ambientales p.e. calidad/contaminación de agua, aire o suelo; así como parámetros meteorológicos, hidrológicos y atmosféricos.

### Principales ventajas:

- (i) Generalmente los datos se recolectan utilizando métodos científicos verificables
- (ii) Los datos son generalmente validados (instrumentos calibrados)
- (iii) Generalmente los datos están disponibles en largas series y cobertura geográfica pertinente
- (iv) Frecuentemente utilizan modelos para mejorar la calidad de los datos

### Posibles limitaciones:

- Las estaciones de monitoreo de terreno están habitualmente situadas en áreas críticas en las cuales se observa:
  - (i) Altos niveles de contaminación
  - (ii) Áreas altamente sensibles
  - (iii) Gran cantidad de población expuesta o afectada

**Consecuentemente, las mediciones y datos serán específicas al lugar y difíciles de agregar territorialmente (a veces no tiene sentido agregarlos) para obtener medidas de calidad sobre territorios más extensos (p.e. nacional)**



DAS

### 3. Tipos de fuentes de las estadísticas ambientales

## Percepción Remota



Posibilita:

- Recolectar datos en lugares peligrosos o inaccesibles, y capturar grandes extensiones in entrar en contacto con el territorio(p.e. cobertura vegetal de un país)
- Reemplazar levantamiento de gran cantidad de datos que podría ser costoso y extendido en el tiempo, asegurando que las áreas u objetos no son perturbadas en el proceso de recolección de datos
- ▶ La percepción remota incluye: sensores en satélites, aeronaves, helicópteros, boyas, barcos, globos y sondas
- ▶ Los resultados del procesamiento de datos pueden presentarse en forma de imágenes, mapas y clasificaciones.

Ejemplo:

Los datos de percepción remota pueden ser capturados y analizados para construir medidas de la cobertura boscosa, comparar el impacto de desastres naturales y tecnológicos, verificar el área de erosión de suelos, determinar la extensión de la contaminación, rastrear los cambios en la cubierta de la tierra y estimar poblaciones de distintas especies animales.

La percepción remota, **combinada con la adecuada validación realizando verificación y mediciones directas en el terreno**, usualmente provee datos de alta calidad para las estadísticas ambientales.



CEPAL



### 3. Tipos de fuentes de las estadísticas ambientales

#### Investigación Científica

##### Principales ventajas:

- (i) Los datos producidos generalmente están disponibles sin costo o a bajo costo
- (ii) Pueden ser utilizados para llenar vacíos de información
- (iv) Son útiles para determinar coeficientes técnicos para modelos

##### Posibles limitaciones:

- (i) Los datos pueden basarse en términos y definiciones distintos a los usados en dominio estadístico
- (ii) Pueden carecer de metadatos
- (iii) La cobertura de los datos es local o para casos específicos (p.e. áreas limitadas, industrias)
- (v) A menudo los datos se producen en forma puntual (sin continuidad)



NACIONES UNIDAS

CEPAL

# 5

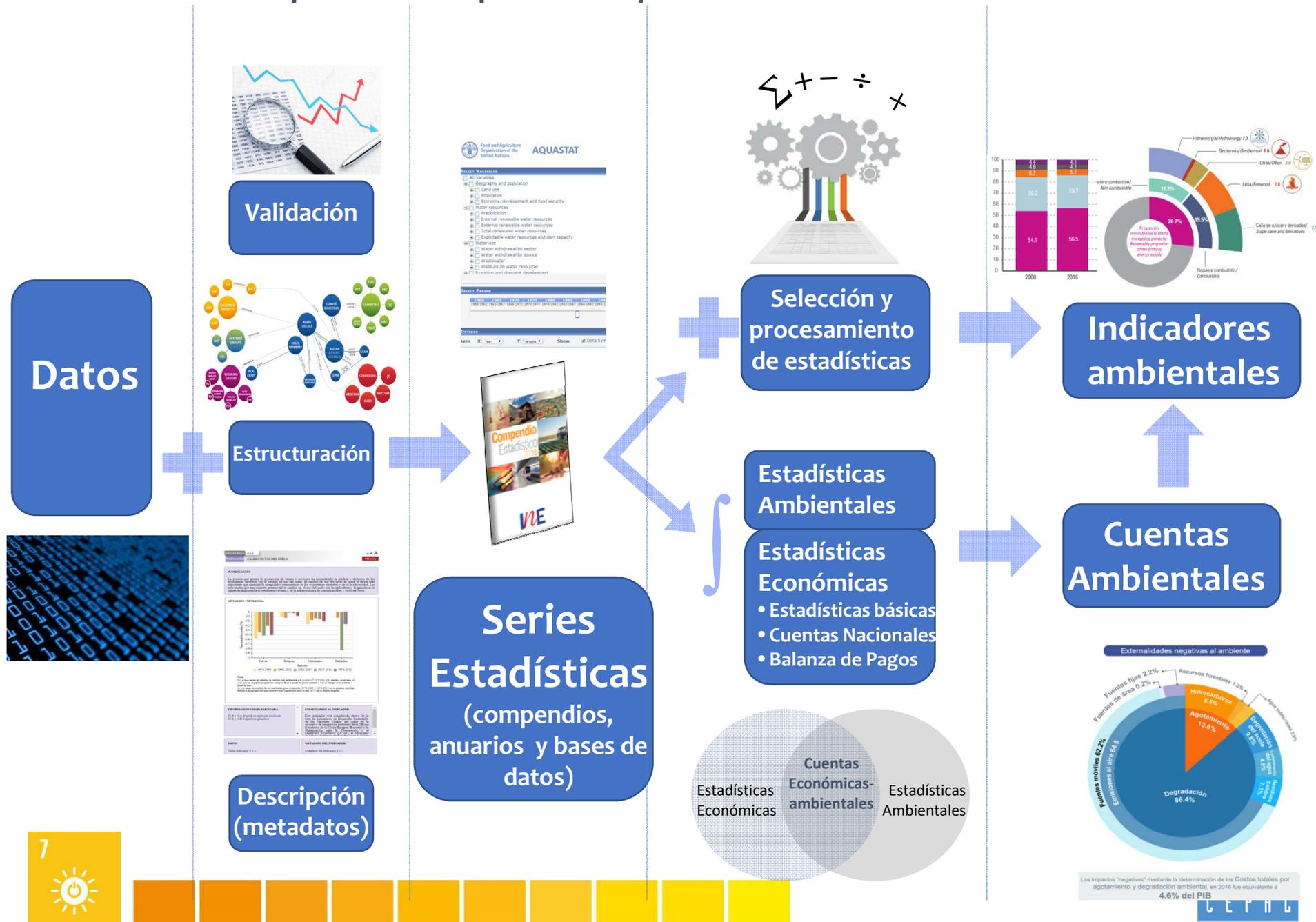
## Principales etapas de la producción de datos hasta las estadísticas e indicadores ambientales



NACIONES UNIDAS

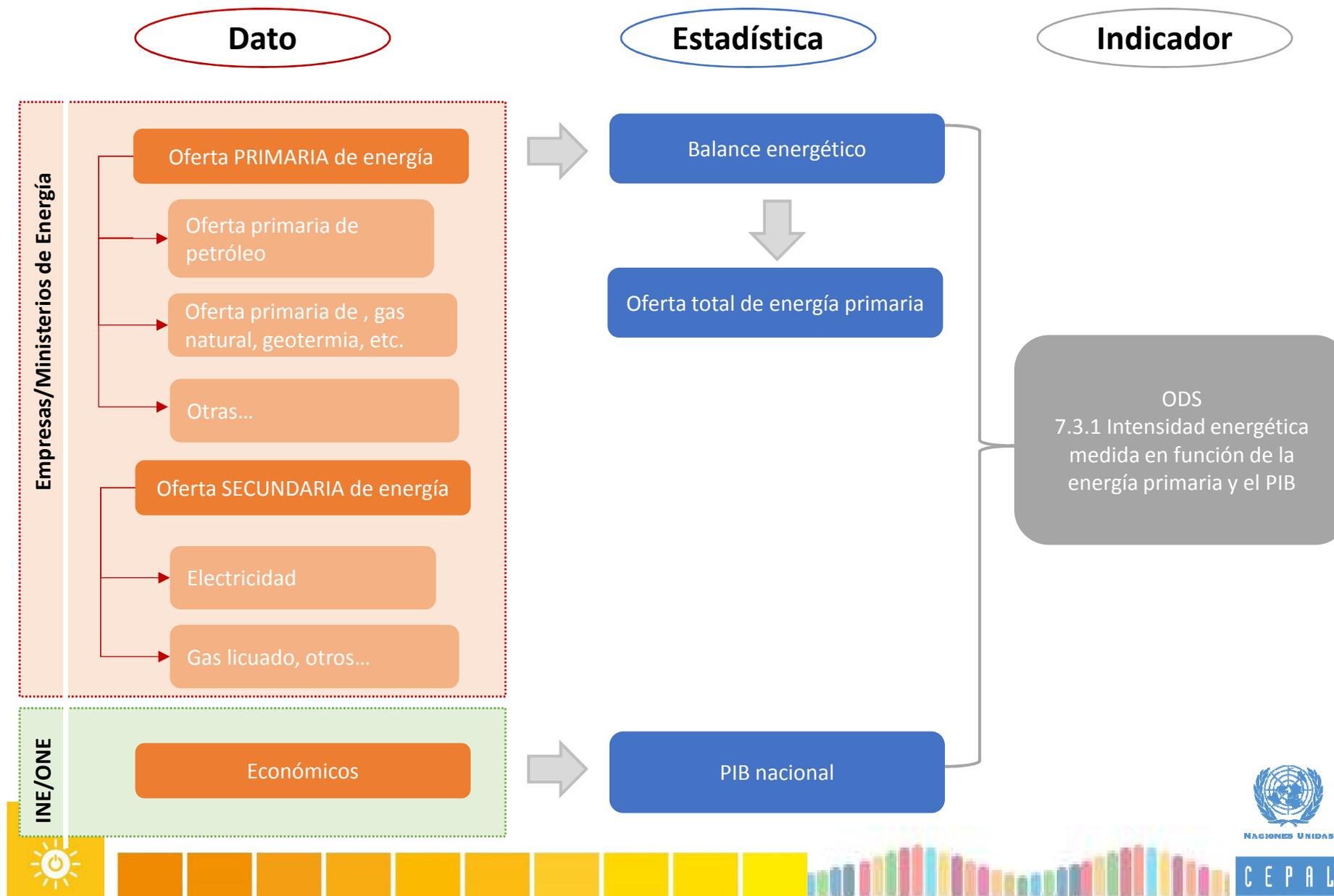
CEPAL

# 4. Principales etapas del procesamiento estadístico





# Principales etapas de la producción de datos hasta las estadísticas/indicadores



# ¡Muchas gracias por su atención!



**Marina Gil Sevilla**

División de Recursos Naturales / *Natural Resources Division*

CEPAL/ ECLAC

(+562) 2210 2428

[marina.gil@cepal.org](mailto:marina.gil@cepal.org)

