



Taller Introductorio
Estadísticas e Indicadores Ambientales
Cuba

24-26 de octubre 2023

Presentación y Visualización de Indicadores de Cambio Climático y de Desastres

Alberto MALMIERCA

Área Estadísticas Ambientales y de Cambio Climático

División de Estadísticas

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Contenido

1

Por qué visualizar indicadores?

2

Gráficos y representaciones cartográficas para indicadores

2.1 Construcción y optimización de gráficos. Requisitos estadísticos necesarios

2.2 Representación cartográfica –mapas

Qué es la visualización de indicadores?

- Representación gráfica de los indicadores
- Por qué no decimos visualización de datos?
 - Porque al ser estadísticos, visualizamos estadísticas e indicadores (y no cualquier dato que no responda a los criterios de calidad y robustez estadísticas, por ejemplo, un quesito con mis gastos mensuales ordenados por categorías)

1.1 Por qué visualizar indicadores?

Antes:

Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sector

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por sector

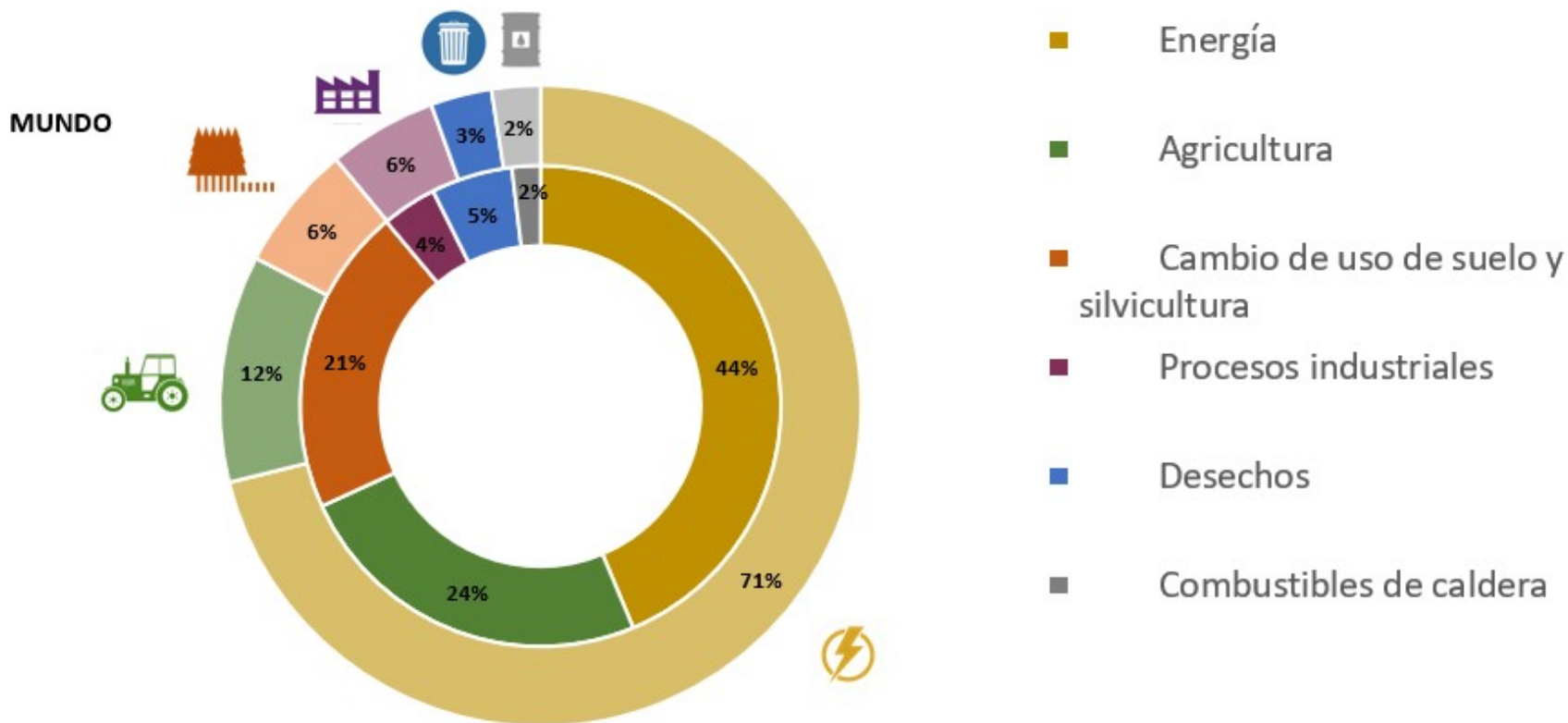
(Millones de toneladas equivalentes de dióxido de carbono (MtCO₂e))

TOTAL	[A. Años																			
País	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Antigua y Barbuda	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	1.0	1.0	1.1	1.1
Argentina	329.7	334.4	338.7	338.8	348.8	351.3	351.4	356.3	359.6	367.1	366.3	363.3	366.2	408.5	436.7	428.5	462.7	465.6	482.4	463.5
Bahamas	0.8	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.2	0.6	0.6	0.6	0.9	1.0	0.8	1.3	1.2	6.9	7.0	6.9	7.0
Barbados	3.2	3.4	3.2	3.3	3.0	3.1	3.1	3.2	3.4	3.5	3.5	3.6	3.5	3.6	3.6	3.7	3.8	3.8	4.0	4.0
Belice	13.2	13.4	13.5	13.6	13.8	12.7	9.8	8.5	7.8	6.6	5.6	7.1	9.6	10.2	6.9	3.3	7.5	9.8	8.4	7.1
Bolivia (Estado Plurinacional de)	110.1	110.9	112.7	114.4	116.4	116.0	112.4	113.4	114.5	120.0	111.0	110.0	118.5	114.4	133.0	128.6	133.3	142.4	135.6	133.1
Brazil	1436.2	1523.5	1533.4	1543.6	1560.0	1580.0	1575.9	1606.6	1641.5	1650.5	1647.0	1839.7	1945.0	1958.8	2005.2	2015.5	1421.0	1466.1	1454.4	1433.2
Chile	35.6	34.6	37.0	38.4	41.9	45.5	51.6	58.9	60.2	62.9	59.2	62.8	63.7	64.6	70.0	70.9	71.5	79.9	84.5	81.8
Colombia	273.5	275.2	278.9	282.9	284.9	287.9	285.0	289.6	291.6	282.0	286.1	309.0	308.2	317.9	319.6	316.2	310.8	318.8	317.5	321.6
Costa Rica	15.3	15.6	16.7	16.7	17.1	16.6	16.6	16.6	17.4	17.2	17.0	3.6	3.5	5.0	3.9	4.5	4.8	6.2	6.4	6.0
Cuba	19.8	11.0	5.0	1.2	2.5	4.3	7.3	9.8	3.3	9.6	9.9	11.0	9.6	8.9	8.4	8.8	79.9	81.0	80.5	81.9
Dominica	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.7	0.8	0.7	0.7
Ecuador	76.2	77.0	79.3	79.0	80.7	83.8	87.1	89.1	88.1	84.1	84.5	79.6	80.2	80.3	84.3	85.8	87.9	88.4	89.3	92.5
El Salvador	8.0	8.9	9.3	9.9	10.5	10.8	10.7	11.5	11.6	11.8	11.7	12.4	12.6	12.9	13.0	13.5	13.8	14.5	13.8	13.5
Granada	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0
Guatemala	28.9	29.4	30.7	31.4	31.7	32.9	32.3	32.8	36.6	35.3	37.9	37.1	39.0	44.0	39.1	43.8	41.3	44.4	41.8	44.0
Guyana	22.4	22.6	22.6	22.7	23.0	23.3	14.0	14.0	17.6	12.9	12.3	16.3	17.8	46.7	15.9	25.2	17.8	17.4	19.9	22.0
Haití	5.2	5.4	5.8	5.6	5.0	5.8	6.1	6.5	6.6	6.8	7.2	7.4	7.7	7.6	7.9	8.1	8.1	8.5	8.5	8.5
Honduras	53.5	53.6	54.0	53.8	54.5	55.3	53.9	54.3	54.8	53.8	54.2	42.8	43.3	48.8	45.8	49.3	45.7	47.5	47.4	47.7
Jamaica	9.5	9.5	10.3	10.5	10.6	10.8	11.2	11.3	11.8	12.0	12.2	12.3	12.5	12.9	12.8	12.7	14.1	14.0	11.6	9.7
México	415.5	433.3	436.4	456.0	481.9	462.6	487.2	515.3	551.2	529.8	556.2	550.6	557.0	584.3	583.8	611.1	626.8	648.3	678.7	662.9
Nicaragua	39.4	38.1	39.0	39.7	40.0	39.4	38.9	39.8	40.8	41.3	41.8	42.0	42.4	44.6	42.9	44.7	43.8	44.0	44.2	44.0
Panamá	16.9	17.4	18.0	18.3	18.6	18.8	18.6	18.5	19.6	18.7	18.8	20.7	20.2	20.7	20.6	22.0	21.9	21.7	21.8	23.5
Paraguay	107.6	104.7	104.0	104.2	104.3	106.2	102.3	103.5	103.8	107.0	102.4	110.0	112.5	112.3	109.5	111.4	166.3	170.4	167.0	163.1
Perú	88.5	87.2	88.1	89.2	91.8	96.6	99.3	101.2	101.5	105.4	105.9	103.9	106.1	106.4	110.4	115.5	137.6	144.1	146.3	149.9
República Dominicana	5.9	7.1	8.6	9.1	11.1	11.6	12.5	14.2	16.1	16.8	17.5	19.6	22.1	19.7	19.0	20.3	21.8	23.2	23.4	22.9
Saint Kitts y Nevis	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
San Vicente y las Granadinas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.6
Santa Lucía	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	0.9
Suriname	7.0	7.3	7.4	7.4	7.4	7.4	6.4	6.5	7.0	6.2	5.3	5.4	6.5	10.0	8.6	6.1	6.4	5.6	6.9	7.7
Trinidad y Tabago	15.4	14.4	13.3	13.9	14.5	14.6	14.9	15.4	15.8	16.0	16.7	17.9	18.8	17.6	18.2	22.3	24.8	26.7	26.3	25.0
Uruguay	3.2	4.8	6.4	7.0	6.9	7.1	8.4	8.1	7.6	8.6	6.7	18.0	18.4	19.3	21.2	21.6	18.1	17.0	19.6	19.4
Venezuela (República Bolivariana de)	303.2	305.0	309.0	315.3	318.0	326.5	331.0	337.6	339.2	325.6	336.3	370.5	342.1	363.2	345.1	366.9	249.3	259.2	282.6	278.2
América Latina y el Caribe	3507.0	3551.5	3585.4	3629.9	3703.0	3735.3	3752.2	3846.4	3939.2	3915.8	3937.5	4261.7	4312.0	4448.5	4431.3	4571.8	4053.3	4180.8	4234.9	4191.5
Mundo	35597.9	35763.5	35660.4	35746.7	35981.9	36731.1	36765.3	38109.2	37767.7	37638.6	38274.9	39201.6	40685.1	41548.6	43400.3	44348.7	44770.1	45679.9	46055.7	45987.0

1.1 Por qué visualizar indicadores?

Después:

Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sector



Fuente: Instituto de Recursos Mundiales (WRI), Climate Analysis Indicator Tool [en línea] <http://cait.wri.org>

1.1 Por qué visualizar indicadores?

- ▶ Una imagen vale más que mil palabras
- ▶ Un gráfico es una herramienta muy potente para transmitir un mensaje al público (expertos y no-especialistas)
- ▶ Para contar una historia
- ▶ Para ver las tendencias y patrones
- ▶ Para usar códigos visuales establecidos desde pequeños: colores, movimientos...

1.1 Por qué visualizar indicadores?

- ▶ Tenemos principios de base sin haber estudiado diseño o bellas artes
 - ▶ Todos hemos estado expuestos a visualizaciones
- ▶ El gráfico requiere menos esfuerzos para entender
 - ▶ Ejemplo: en un informe
- ▶ Unir el lenguaje del cerebro (palabras, ideas) con el lenguaje de los ojos (colores, formas...)
- ▶ Responsabilidad ética contra un mensaje erróneo (relatividad): agregar otra estadística (PIB, población...)
- ▶ Diseño: proveer soluciones elegantes para objetos
- ▶ El diseño de información es proveer soluciones de información en un mundo lleno de informaciones

2

Gráficos y representaciones cartográficas para indicadores

2.1 Construcción y optimización de gráficos. Requisitos estadísticos necesarios

2.2 Representación cartográfica –mapas

2.1 Construcción de un gráfico

Requisitos estadísticos de todo gráfico

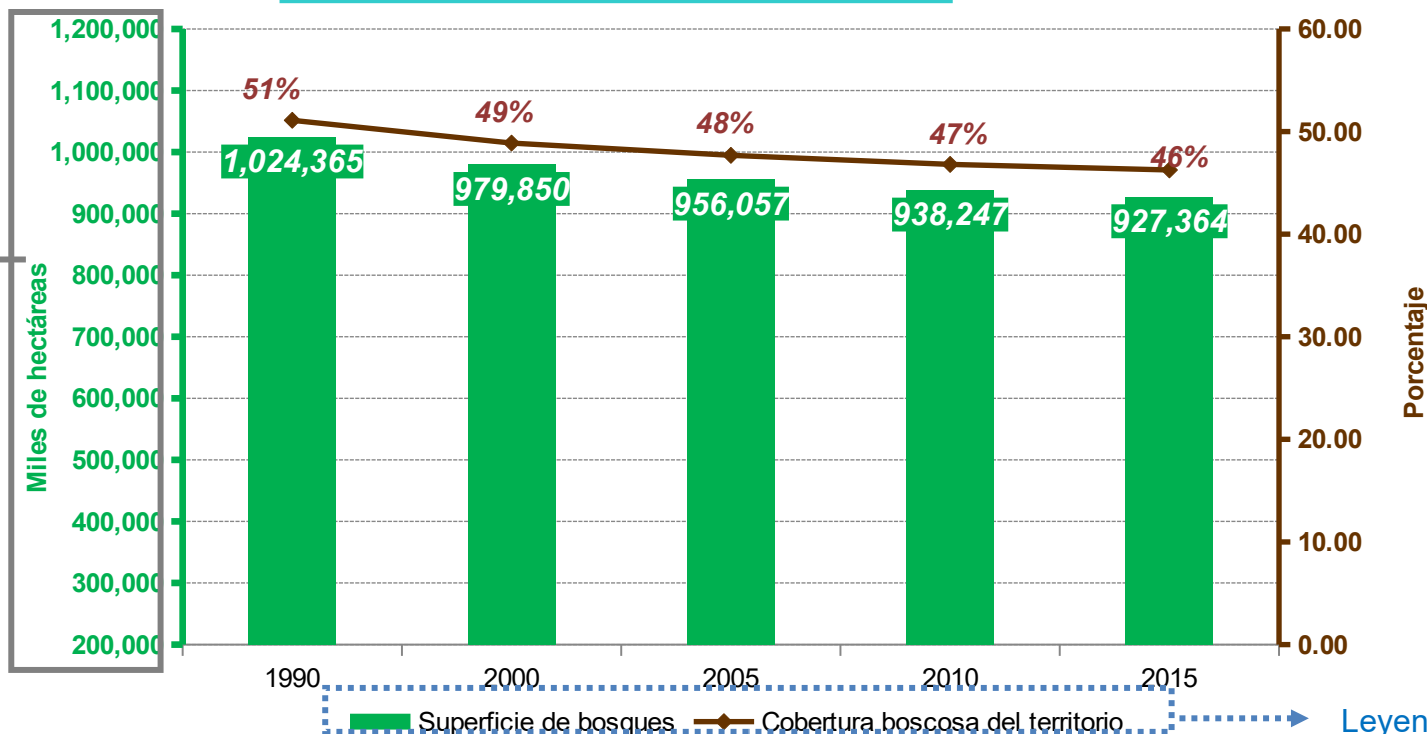
- ▶ Auto contenido (exhaustivo, contiene metadato mínimo)
- ▶ Título, subtítulo
- ▶ Unidad de medida (consistente con escala)
- ▶ Período temporal que comprende
- ▶ Rotulación del (o los) ejes (consistente con escala)
- ▶ Símbolos de corte de eje cuando corresponda
- ▶ Selección cuidadosa de barras, líneas, porciones ...
- ▶ En caso de tener eje secundario, colorear igual que barras o líneas correspondientes a la serie
- ▶ Leyenda de las series cuando es más que una
- ▶ Fuente

A1 Evolución de la superficie y porcentaje de cobertura boscosa del territorio, América Latina y el Caribe

Numeración correlativa, si corresponde

Cobertura geográfica
Año o periodo

1990,2000,2005,2010,2015
(En miles de hectáreas y porcentajes) Unidad de medida



Identificación de eje ordenada (y ejes secundarios cuando corresponda)

Legenda que identifique las variables

Nota: Datos estimados

Notas

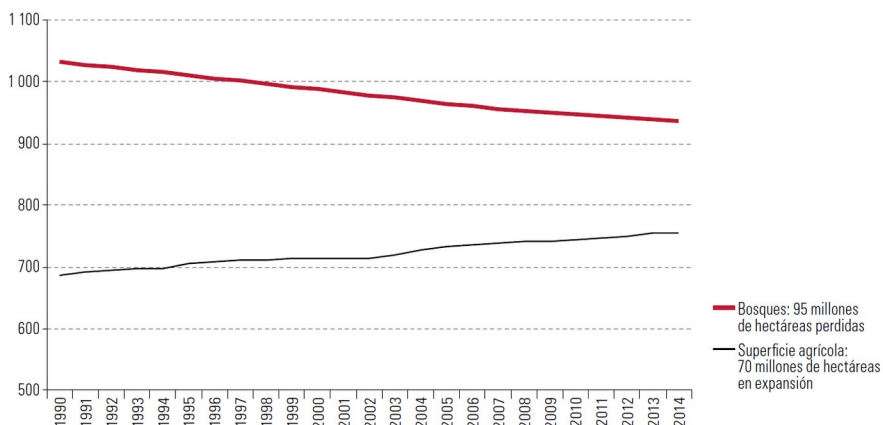
Fuente: Elaboración de CEPAL con base en datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Programa de Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA) 2015

Fuente

1.1 Construcción de un gráfico

Ejemplos: Evolución magnitud absoluta

Gráfico II.1
América Latina y el Caribe: superficie perdida de los bosques y expansión del área agropecuaria, 1990-2014
(En millones de hectáreas)



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Base de Datos Estadísticos Sustantivos de la Organización (FAOSTAT), Roma [en línea] <http://www.fao.org/faostat/es/>.

América Latina y el Caribe: proyecciones de la población total, por decenios, 1950-2050
Latin America and the Caribbean: projected total population, by ten-year period, 1950-2050
(En miles de personas a mitad de cada año/Thousands of people at mid-year)



[A] CEPAL, Revisión 2016. Base de datos de población.

[B] DPNU, Panorama de la Población Mundial. Revisión 2017.

^a Incluye 20 países.

^b Incluye 26 países.

[A] ECLAC, The 2016 Revision. Population database.

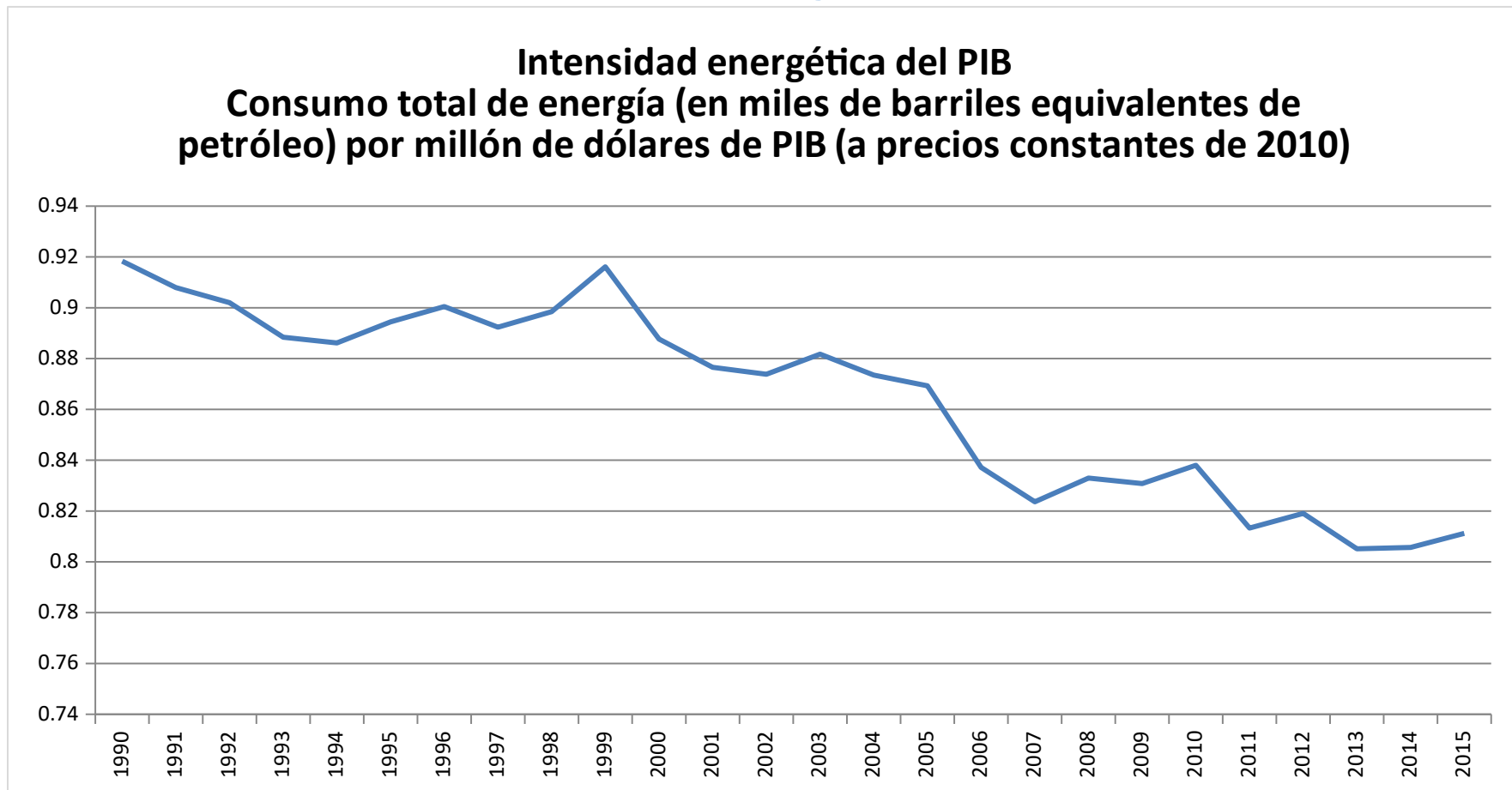
[B] UNPD, World Population Prospects. The 2017 Revision.

^a Includes 20 countries.

^b Includes 26 countries.

1.1 Construcción de un gráfico

Evolución de una magnitud relacional



Fuente: CEPAL, calculado sobre la base de OLADE. Sistema de Información Económica Energética (SIEE) [en línea]

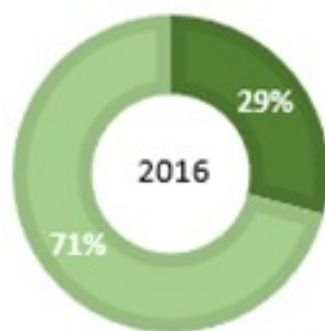
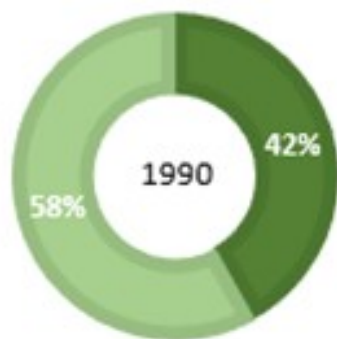
<http://sier.olade.org>

1.1 Construcción de un gráfico

Una variable, importancia porcentual

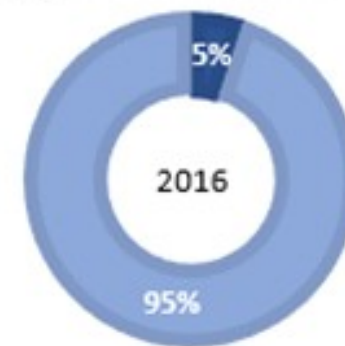
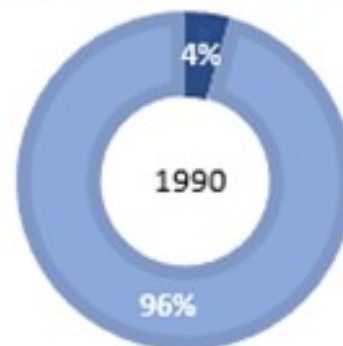
Participación regional en las emisiones totales, 2016 (en porcentajes)

Por cambio de uso de suelo y deforestación



■ Resto del mundo ■ América Latina y el Caribe

Por quema de combustibles fósiles y producción de cemento



■ Resto del Mundo ■ América Latina y el Caribe

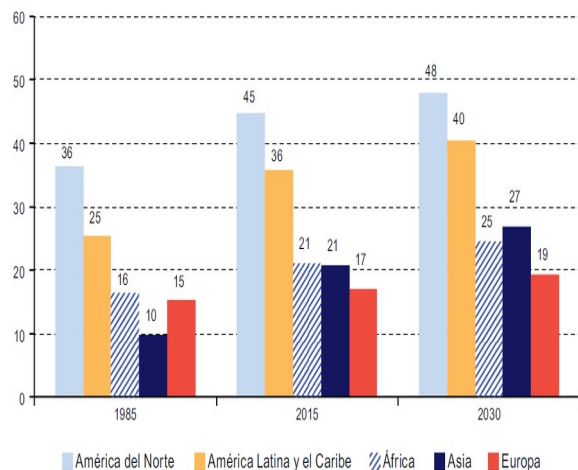
Fuente: CEPAL, basado en Climate Analysis Indicator Tool (CAIT), basado en CDIAC, IEA, EIA y FAO. [en línea] <http://cait.wri.org>

1.1 Construcción de un gráfico

Comparación entre regiones

Gráfico II.9

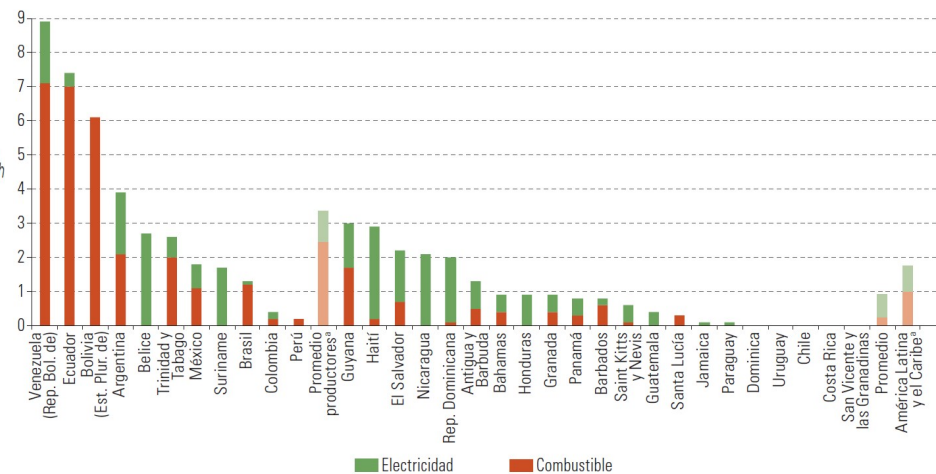
Población residente en una gran metrópolis (más de un millón de habitantes), 1985, 2015 y 2030
(En porcentajes de la población total)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Naciones Unidas, *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, High/Low/Medium Scenario* (ST/ESA/SER.A/352), Nueva York, División de Población, 2014.

Gráfico II.27

América Latina y el Caribe: subsidios a la energía antes de impuestos, 2011-2013
(En porcentajes del PIB)



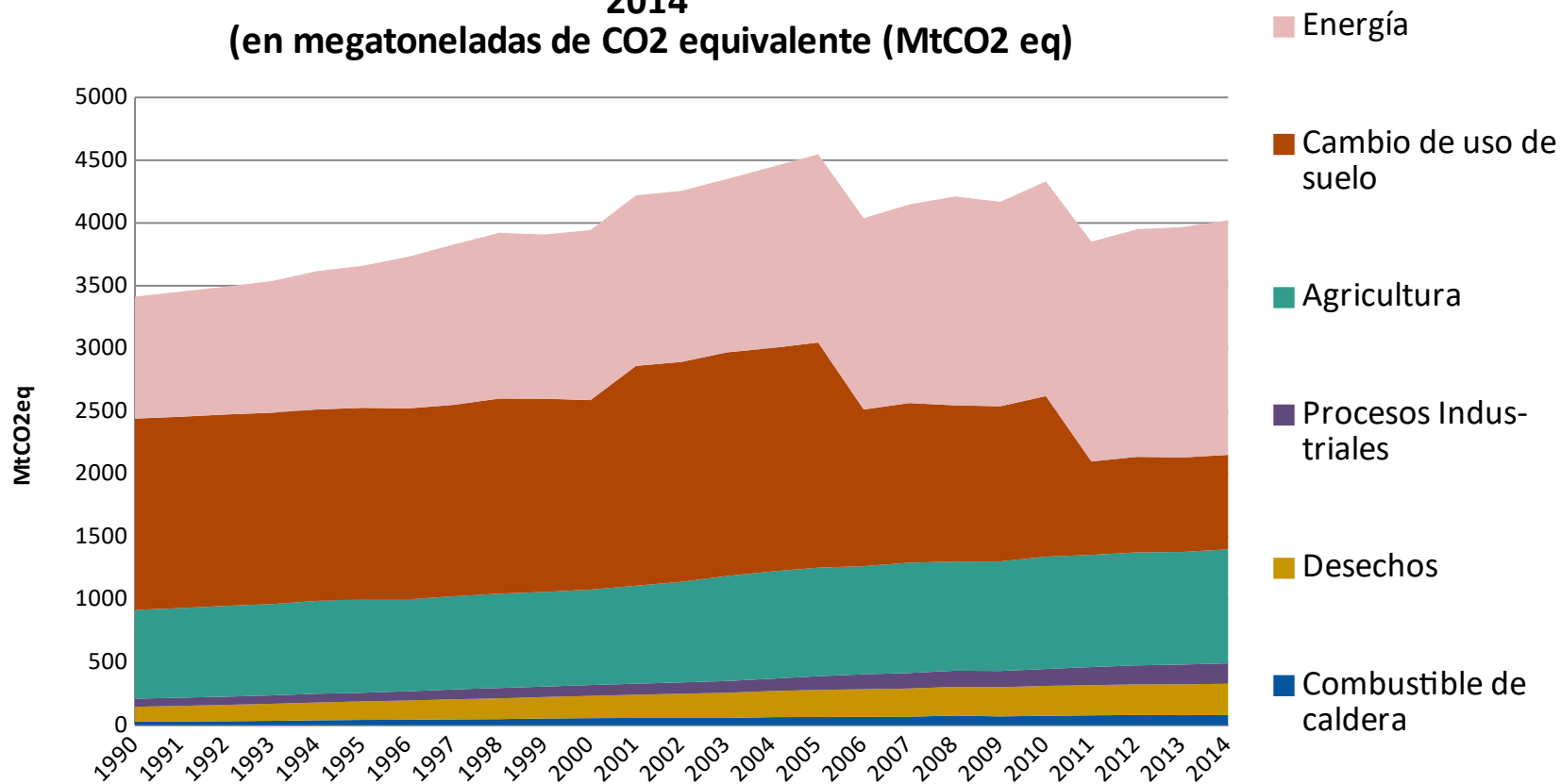
Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de G. Di Bella y otros, "Energy subsidies in Latin America and the Caribbean: stocktaking and policy challenges", *IMF Working Paper*, N° 15/30, Washington, D.C., Fondo Monetario Internacional (FMI), 2015.

* Promedio simple.

1.1 Construcción de un gráfico

Evolución histórica de una estructura de composición

América Latina y el Caribe: emisiones totales y por sectores de GEI, 1990-2014
(en megatoneladas de CO₂ equivalente (MtCO₂ eq))



Fuente: Cepal, basado en el Instituto de Recursos Mundiales (WRI), Climate Analysis Indicator Tool [en línea] <http://cait.wri.org>

1.1 Construcción de un gráfico

Tres variables, tasas incrementales

Gráfico I.27

América Latina y el Caribe (12 países)^a: variación interanual de las tasas de ocupación, participación y desempleo, primer trimestre de 2013 a primer trimestre de 2016
(En puntos porcentuales)



Fuente: Cepal. Estudio Económico de ALC

1.1 Construcción de un gráfico

Comparación histórica, composición, desglosado por sexo

América Latina y el Caribe: distribución de la población por grupos de edad y sexo, 2010 y 2030^{[A] a}
Latin America and the Caribbean: distribution of the population by age group, 2010 and 2030^{[A] a}
 (En porcentajes, a mitad de cada año/Percentages, at mid-year)



^[A] DPNU, Panorama de la Población Mundial. Revisión 2017.

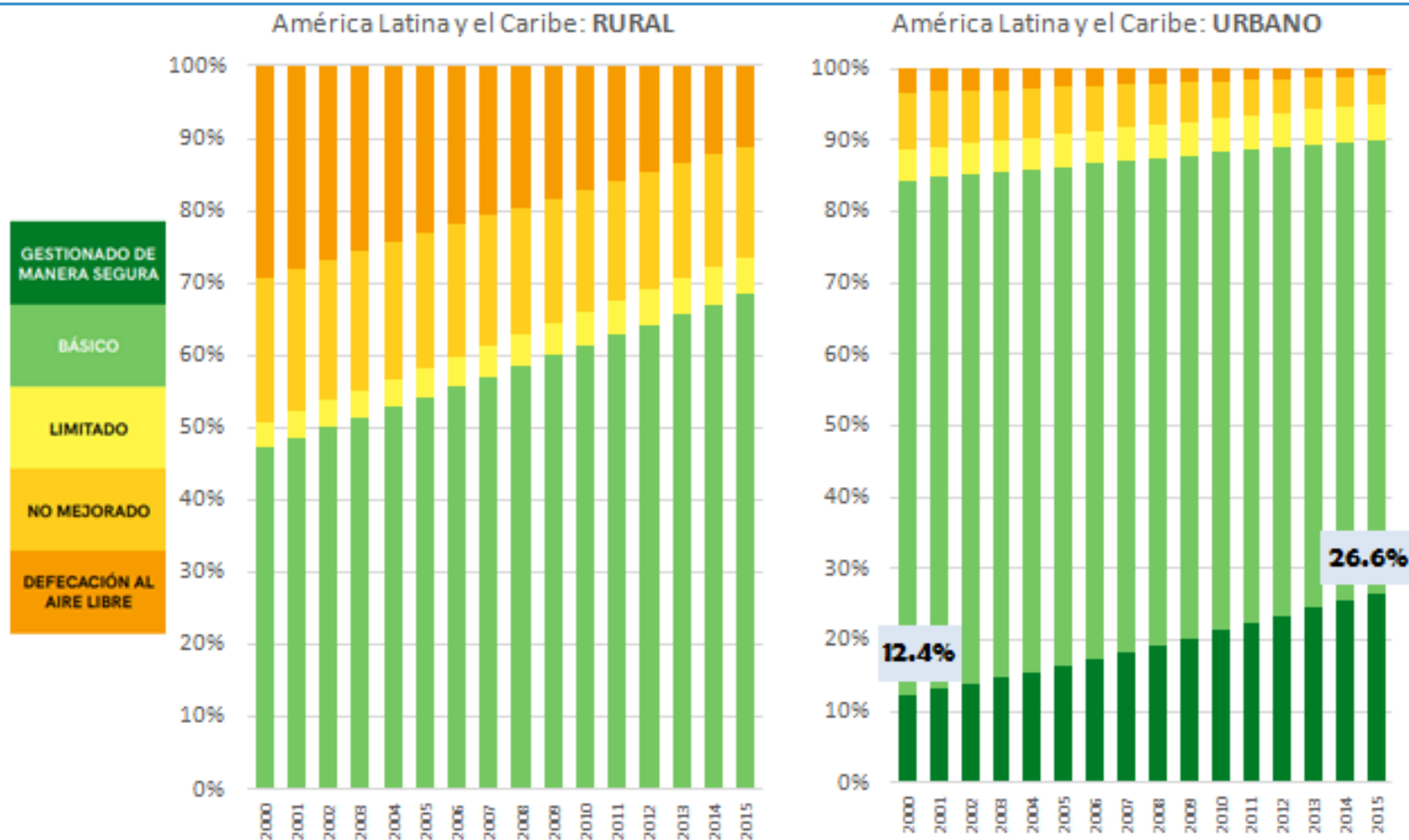
^a Incluye 48 países.

^[A] UNPD, World Population Prospects. The 2017 Revision.

^a Includes 48 countries.

1.1 Construcción de un gráfico: Evolución de una composición

ALC: Evolución del Saneamiento Regional, 2000-2015



Fuente: Base de datos de ODB - OMS/UNICEF: Organización Mundial de la Salud y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia - Programa Conjunto de Monitoreo de Provisión de Agua y Saneamiento. - <https://washdata.org/>

1.1 Construcción de un gráfico

Comparación respecto de norma

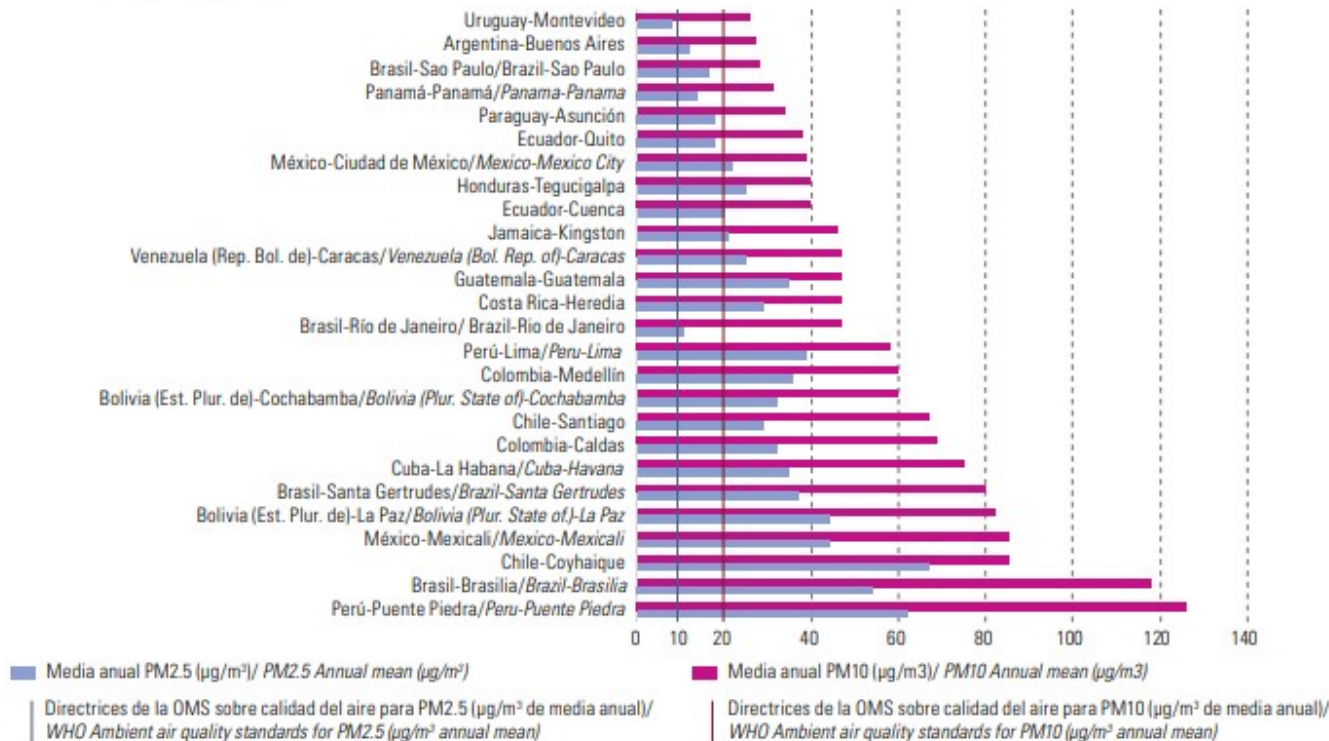


3.3 Calidad ambiental/*Environmental quality*

3.3.1 América Latina y el Caribe: concentración de material particulado grueso (MP10) y fino (MP2.5) en 23 ciudades, último año disponible^[A]

Latin America and the Caribbean: concentration of particulate matter (PM10) and (PM2.5) in 23 cities, last year available^[A]

(En $\mu\text{g}/\text{m}^3/\mu\text{g}/\text{m}^3$)

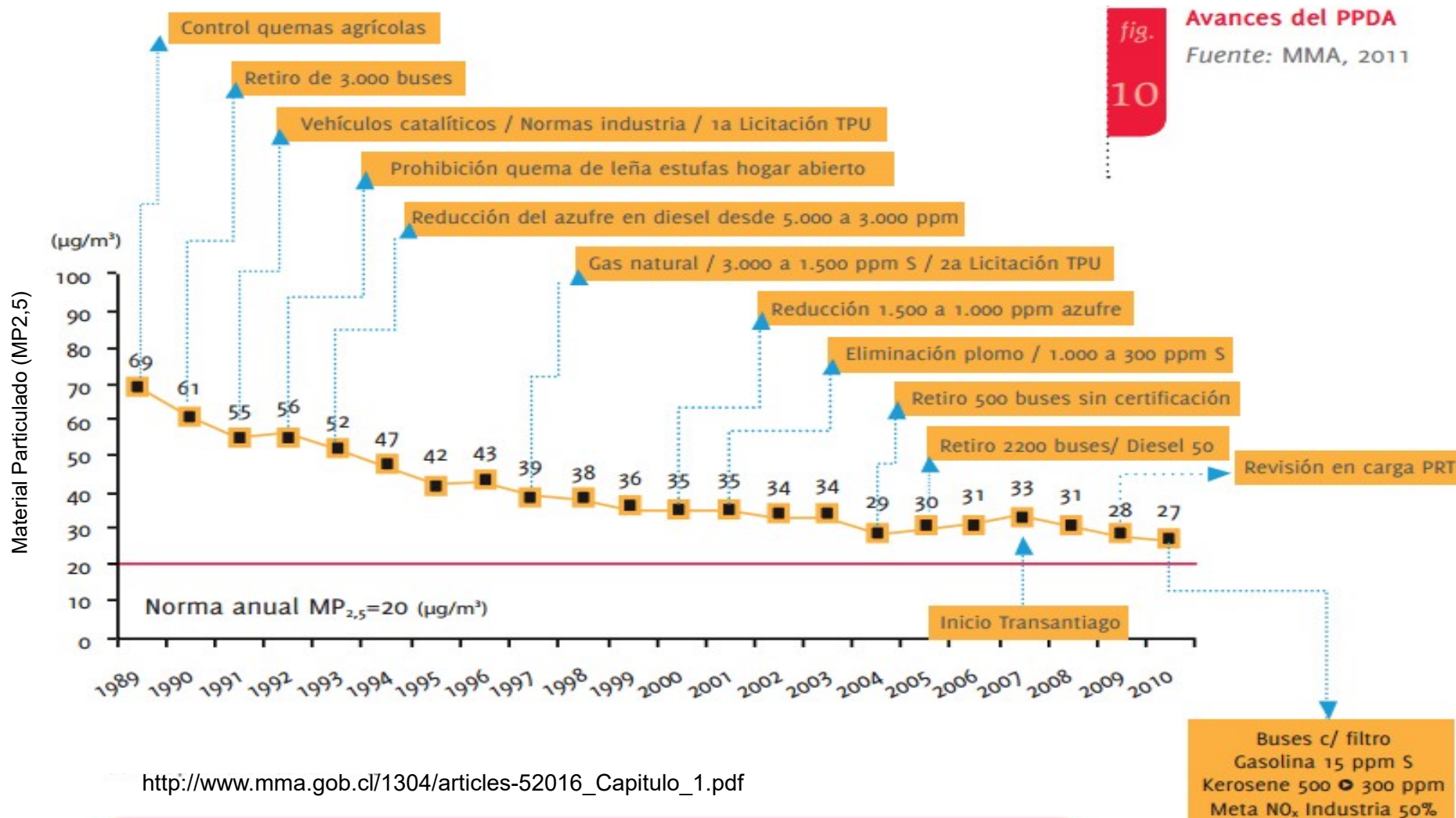


^[A] OMS, Global Ambient Air Quality Database [en línea] <http://www.who.int/airpollution/data/cities/en/>.

^[A] WHO, WHO Global Ambient Air Quality Database [online] <http://www.who.int/airpollution/data/cities/en/>.

1.1 Construcción de un gráfico

Concentración y norma anual MP 2,5 en Santiago de Chile
 Medidas del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) (Disminución de MP)
 para Santiago-Región Metropolitana

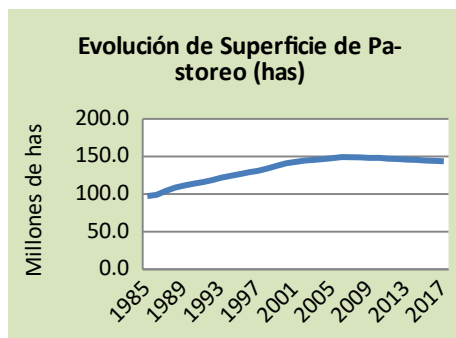
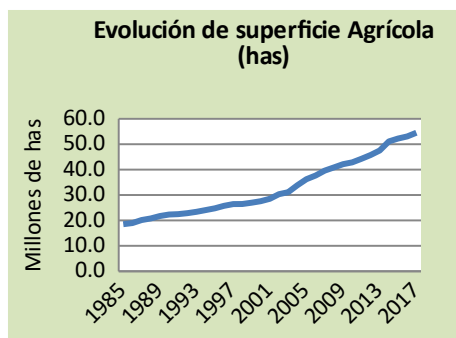
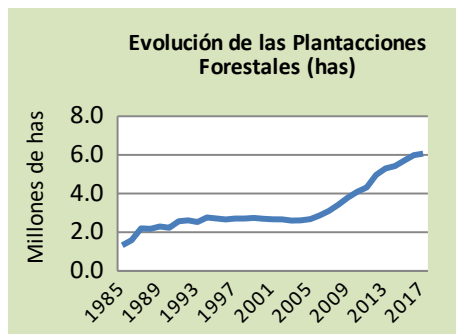
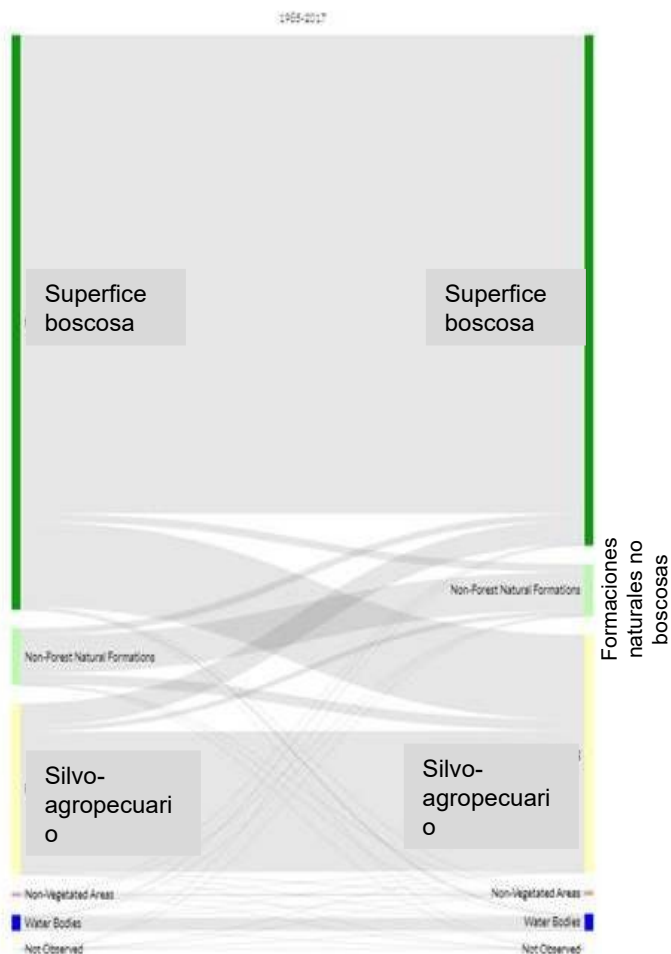


http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_Capitulo_1.pdf

Diagramas de flujos



BRASIL: Transformación de la superficie boscosa, 1985-2017

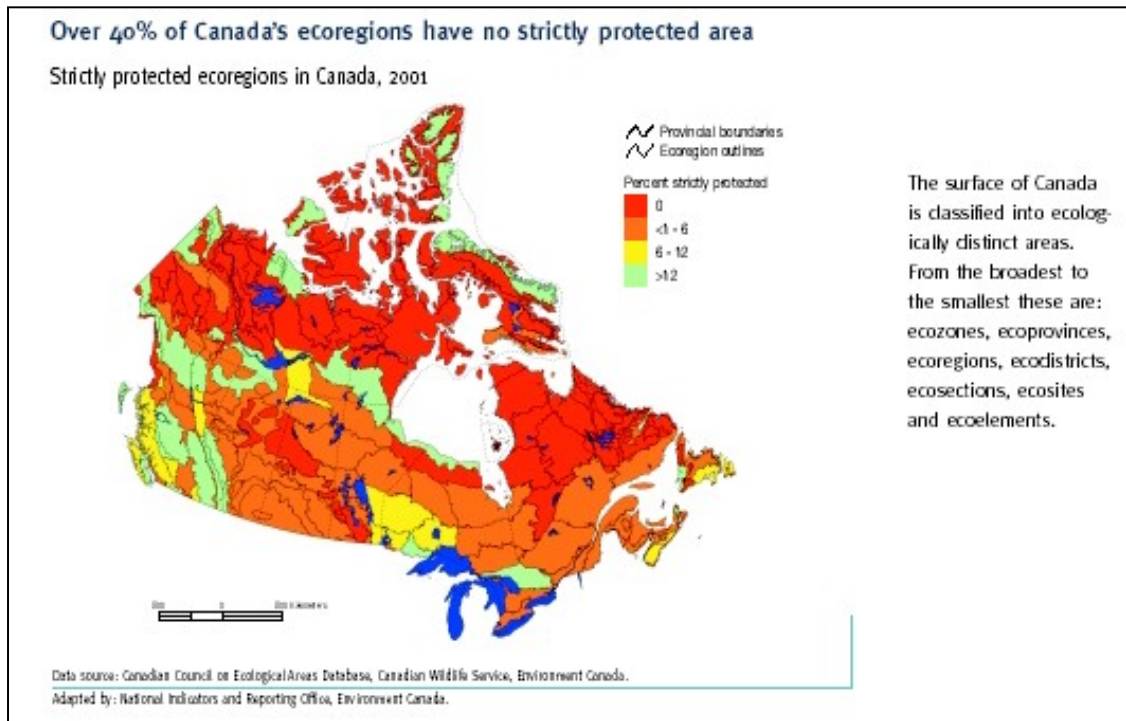


La mayor pérdida de superficie boscosa ha pasado al sector silvoagropecuario.

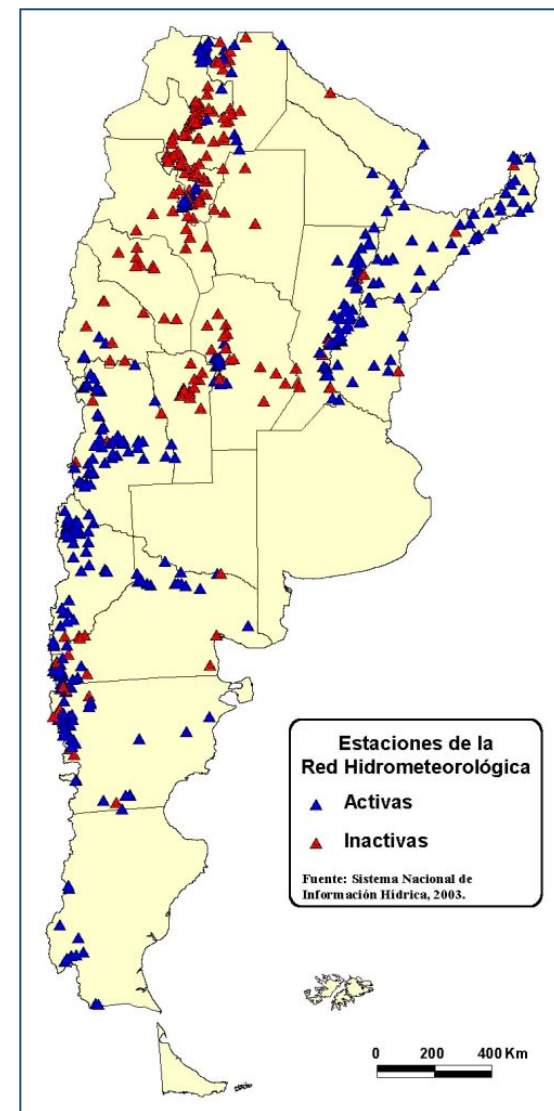
- Las plantaciones comerciales han aumentado en un 450%
- La superficie agrícola en casi un 300%
- La superficie destinada a ganadería dejó de crecer a principios del 2000

1.2 Representación Cartográfica

Representación cartográfica simple

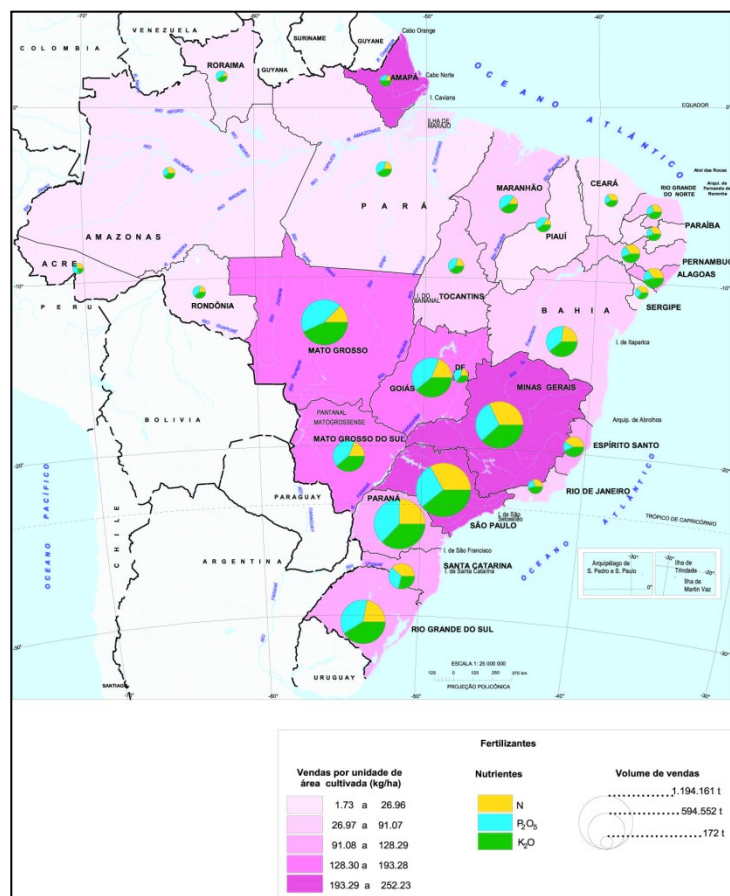


The surface of Canada is classified into ecologically distinct areas. From the broadest to the smallest these are: ecozones, ecoprovinces, ecoregions, ecodistricts, ecosections, ecosites and ecoelements.



1.2 Representación Cartográfica

Representación cartográfica: escala de colores, incluyendo tortas de proporciones compuestas

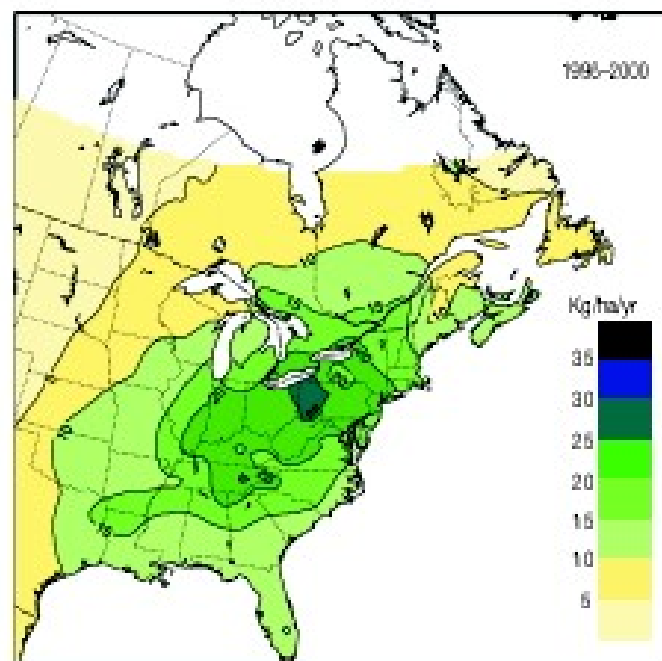
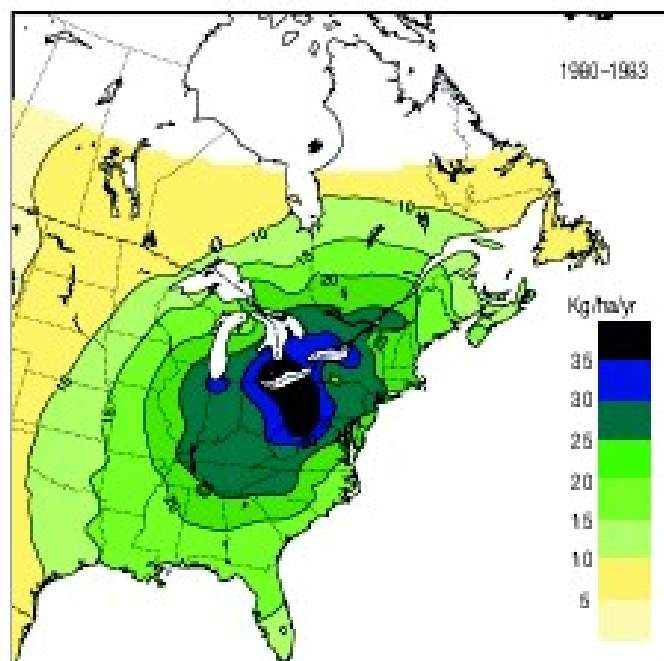


Uso de Fertilizantes

1.2 Representación Cartográfica

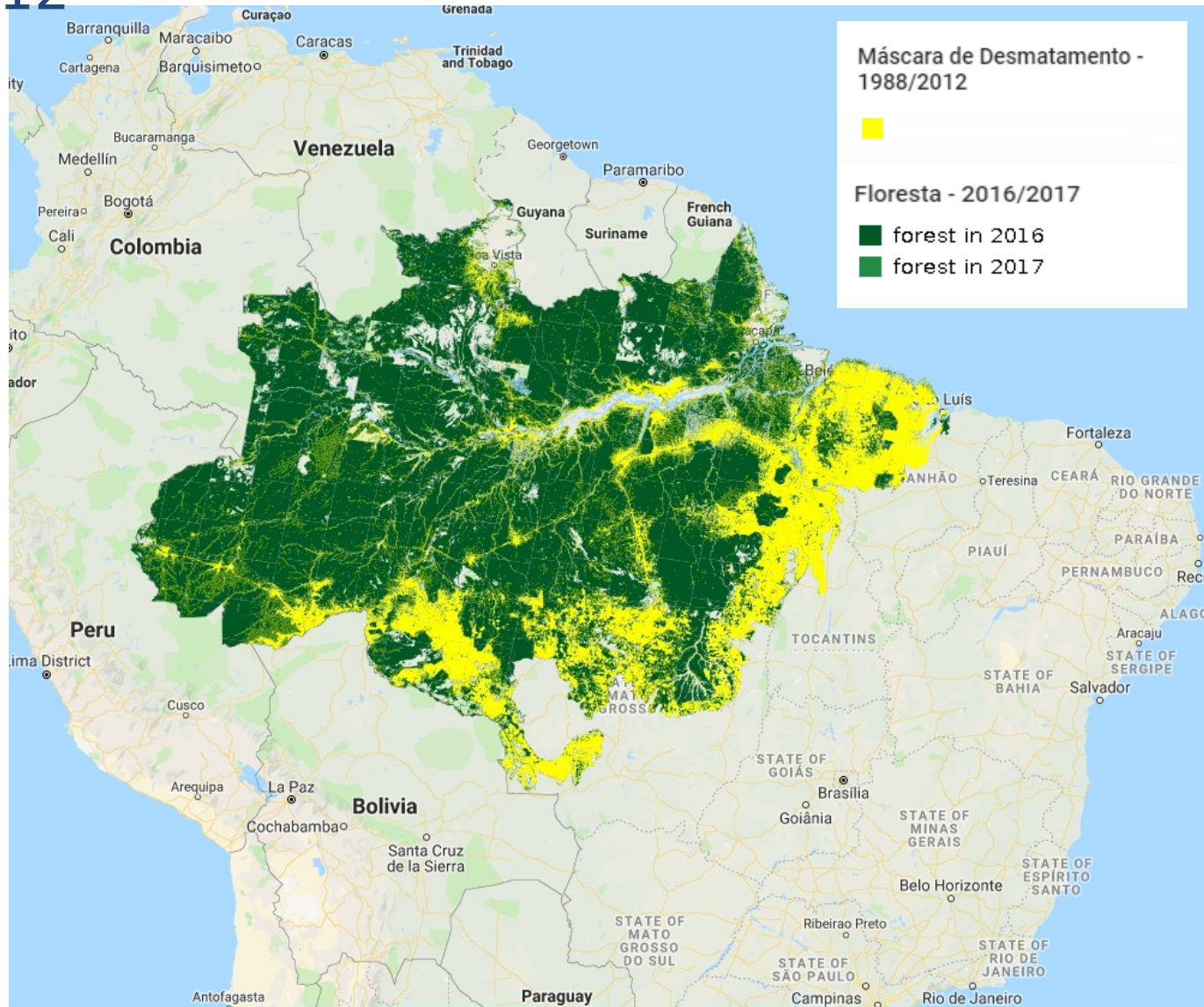
Wet sulphate deposition down since 1980s

Wet sulphate deposition four-year mean (kilograms/hectare per year)



Source: Canadian National Atmospheric Chemistry Database, Meteorological Service of Canada, Environment Canada.

America del Sur: Representación Geoespacial de la Deforestación en la Amazonia Legal, 1988-2012



Fuente: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES).



**Taller Introductorio
Estadísticas e Indicadores
Ambientales**

Cuba

24-26 de octubre 2023

Gracias por su atención!

Unidad de Estadísticas Económicas y Ambientales
División de Estadística, CEPAL
statambiental@cepal.org
<http://www.cepal.org/es/temas/estadisticas-ambientales>



NACIONES UNIDAS

CEPAL