



CEPAL
Santiago, Chile
1 y 2 de octubre 2018

Combinación de fuentes para producir estadísticas ambientales, de cambio climático y desastres

High-level seminar on integrating non-traditional data sources in the national
Statistical Systems

Rayén Quiroga Martínez

**Jefa del Área de Estadísticas Ambientales y de Cambio Climático
División de Estadísticas, CEPAL**



NACIONES UNIDAS

CEPAL

1 Contexto: **Avances regionales** de las Estadísticas e Indicadores Ambientales en ALC

2 **Tipología de fuentes** de las Estadísticas Ambientales y de CC

3 **Ejemplos de indicadores** de ALC usando combinación fuentes innovadoras

1. Avances regionales de las Estadísticas e Indicadores Ambientales en ALC

Avances regionales Estadísticas/Indicadores Ambientales en ALC

Situación 1999

- ▶ Río (92): Mandato para la producción de información ambiental A21, e ind DS
- ▶ No se habían iniciado operaciones estadísticas ambientales
- ▶ Publicaciones pioneras:

Dos países: compendio de estadísticas ambientales

Un país: indicadores ambientales nacionales y prep pub indicadores DS

Un país: programa piloto de cuentas ambientales

- ▶ Mayoría países carecían de coordinación inter-institucional
- ▶ Falta de documentos/guías metodológicos en Español y Portugués
- ▶ Limitada experiencia técnica región
- ▶ No existía una red regional de instituciones y expertos



2009

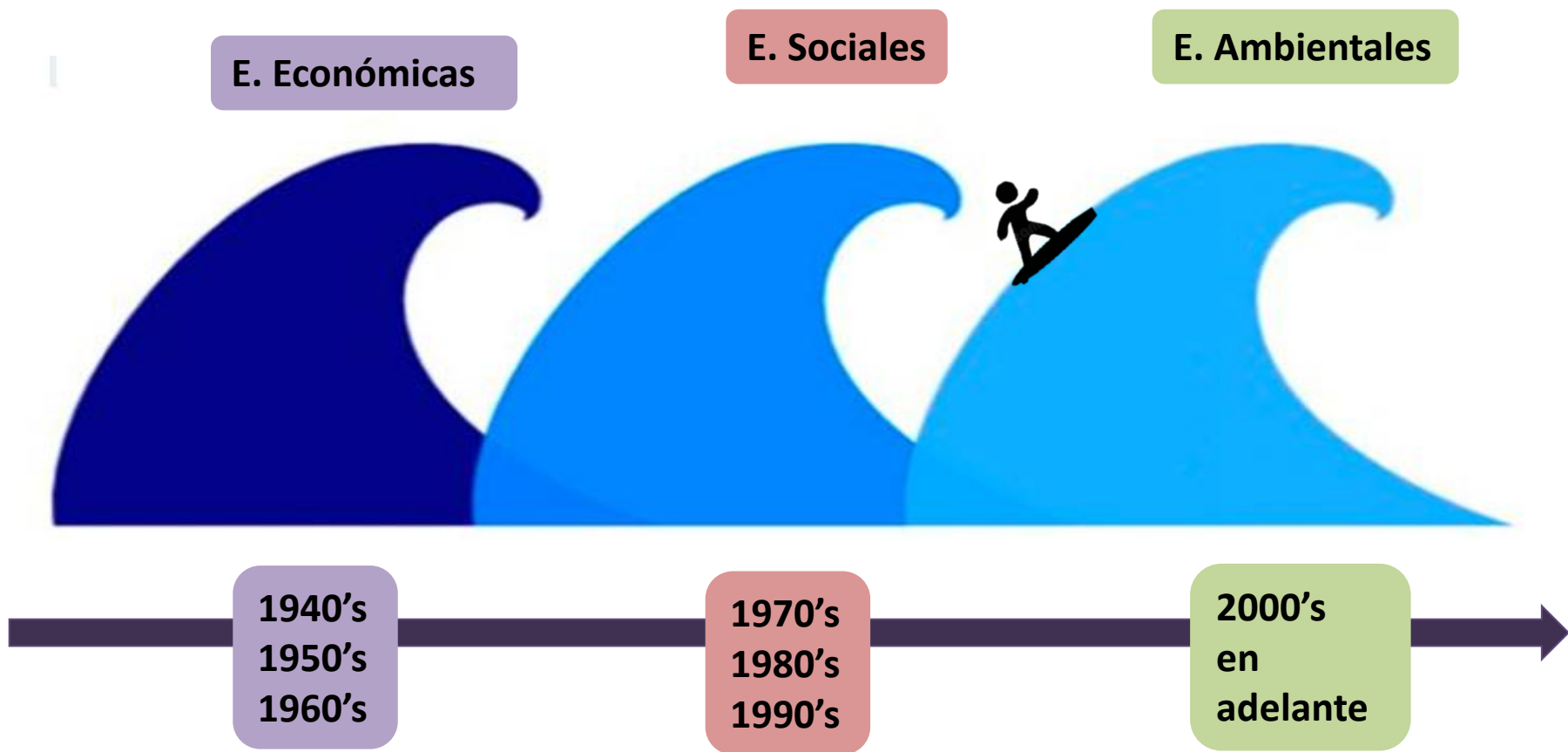
- ▶ **Avances en:**
 - Mayor desarrollo estadístico ambiental
 - Avance en coordinación interinstitucional (mesas o comités)
 - Desarrollo de redes regionales y de **GTEA CEA + GTIIA ILAC** + institucionalización de unidades EA
- ▶ **Desafíos:**
 - Producción EA insuficiente para cubrir la demanda creciente
 - Persiste heterogeneidad en nivel de desarrollo EA entre países



2016

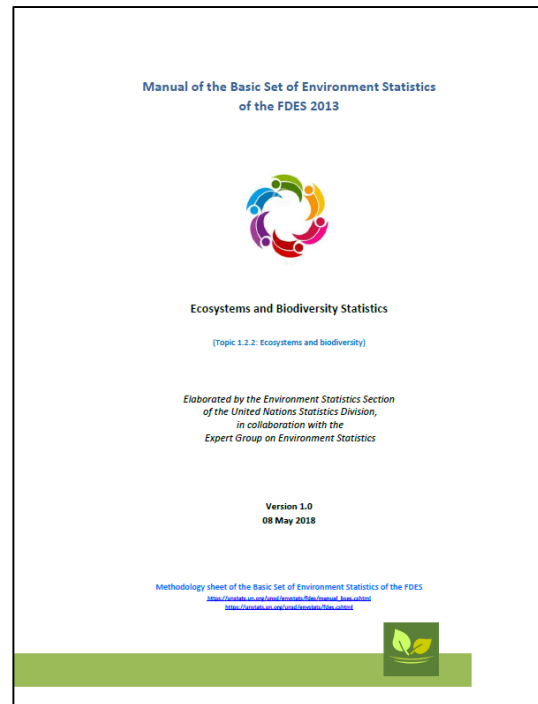
- ▶ **Avances en:**
 - 22 países cuentan con marco legal para producir EA
 - RRHH dedicados a las EA aumentó en promedio hasta 3 personas*
Max 26
Min 0
 - Mejoró la coordinación interinstitucional
 - Continúan proys. regionales fortalecimiento EA
- ▶ **Desafíos:**
 - Algunos países aún no comienzan a trabajar en EA
 - Solo **33% de los INE** cuentan con unidad especializada de EA
 - Unidades especializadas no están al mismo nivel que las de estadísticas económicas y sociales
 - Insuficiente producción EA para nutrir indicadores y cuentas ambientales

La tercera ola de impulso regional en el desarrollo estadístico



2. Tipología de fuentes utilizada en las Estadísticas Ambientales

El Marco para el Desarrollo de las Estadísticas Ambientales (FDES o MDEA, Stat Com 2013) describe 7 Tipos de Fuentes estadísticas



Fuentes estadísticas “tradicionales” también utilizadas en Los dominios económico, social y ambiental:

- 1. Censos.** De población, vivienda, económicos, agropecuarios, de establecimientos, de especies. También se agregan preguntas ambientales, y módulos sobre actividades y productos ambientales. Nuevo: Censos/inventarios de Especies para medir biodiversidad y especies amenazadas.
- 2. Encuestas.** De hogares, de empleo, económicos, ambientales a Municipios (gestión de residuos), a Empresas (producción limpia, eficiencia energética).
- 3. Registros administrativos.** De ministerios, servicios, direcciones y gestores de ámbitos relacionados como agua, energía, bosque, pesca, educación, presupuesto. Se explotan registros administrativos para medir gestión ambiental (gasto de protección ambiental, licenciamiento, cuotas de extracción y designación de áreas protegidas). Igualmente para construir series que informen sobre salud ambiental, como morbi-mortalidad por contaminación y episodios críticos ambientales y sanitarios.

Fuentes estadísticas “habituales y específicas” en las estadísticas ambientales

4. Percepción Remota

- ▶ Con imágenes satelitales: cobertura de suelos (**catastro de bosques** y vegetacionales), cambio en borde costero, inundaciones, afectación por desastres, **retracción de glaciares**, derretimiento hielos en polos, **nivel medio del mar**
- ▶ Con sondas, globos y boyas: concentraciones atmosféricas de CO₂ y de O₃, temperaturas del mar y de la atmósfera

5. Sistemas de monitoreo

- ▶ De calidad/**contaminantes de agua dulce**, de **aire** (SO₂, MP_{2,5}, NO_x, CO, O₃)
- ▶ Clima y atmósfera (**temperaturas, pluviometría**, vientos, **radiación solar y ultravioleta**)
- ▶ Escorrentía y volumen de agua ríos y lagos
- ▶ Calidad/contaminación de suelos
- ▶ Contaminación de borde costero y mares (derrames, plásticos)
- ▶ Emblanquecimiento y muerte de corales

Fuentes estadísticas “habituales y específicas” en las estadísticas ambientales

- 6. Estimaciones y modelos.** Utilización de coeficientes técnicos. Regresiones, simulación, escenarios, con metodologías internacionalmente construidas (StatCom). Ejemplo: las **emisiones de CO2 y otros GEI** se estiman a partir de estadísticas de actividad económica y coeficientes técnicos de emisiones
- 7. Investigación científica.** Proyectos y estudios que generan datos y estadísticas que pueden servir como línea base, o para llenar lagunas. En algunos temas como los de **métricas de biodiversidad** constituyen una de las fuentes principales, sino la única

3. Ejemplos indicadores ambientales utilizando combinación de fuentes

- **Cambio climático**
- **Desastres**
- **Biodiversidad**
- **Contaminación del aire respirable ciudades**

Fuentes utilizadas para indicadores de cambio climático:

CC es un área multi-dominio de las estadísticas que requiere la explotación de varios tipos de fuentes

Estadísticas económicas y cuentas nacionales: De ellas se obtienen estadísticas de actividad económica por sector. → Ejemplo: Gases de efecto invernadero por sector (energía, procesos industriales, agricultura, y otros).

Estaciones de monitoreo: Capturan aspectos cuantitativos y cualitativos en terreno, se recolectan datos utilizando métodos científicos verificables, los datos son validados (se producen con instrumentos calibrados), generalmente son series largas y que se distribuyen espacialmente. → Ejemplo: Estaciones de monitoreo para medir niveles de material particulado en el aire (MP).

Percepción remota: Ofrece un amplio espectro de datos ambientales georreferenciados, obtenidos en formato digital a partir de instrumentos (satélites, aeronaves, helicópteros, boyas, barcos, globos y sondas). Los resultados pueden ser: imágenes y mapas, rastreadas y observadas. → Ejemplo: Imagen satelital del deshielo ártico.

Estimaciones y modelos: Pueden mejorar la calidad general de los datos, incluyendo precisión y cobertura, especialmente cuando los modelos se basan en dos o más series de observaciones (ie. de campo y satélites). Los modelos pueden incorporar datos administrativos o datos resultantes de encuestas estadísticas o proyectos especiales. → Ejemplo: Se estima la emisión de GEI (incl. CO₂) a partir de coeficientes técnicos aplicados a las actividades económicas medidas por las cuentas nacionales.

Investigación científica: Los datos pueden servir para el desarrollo de los coeficientes de modelos, así como para llenar las brechas del conocimiento y evaluar la efectividad o desarrollar políticas alternativas. → Ejemplo: estudios sobre el retroceso glaciar, la concentración global de GEI, ensayos biológicos para medir contaminantes ambientales.

Global: Estaciones de monitoreo (desde 1950) para medir niveles de CO_2 atmosférico

Niveles atmosféricos de dióxido de carbono (CO_2) globales, 2005 – 2018 (ppm)

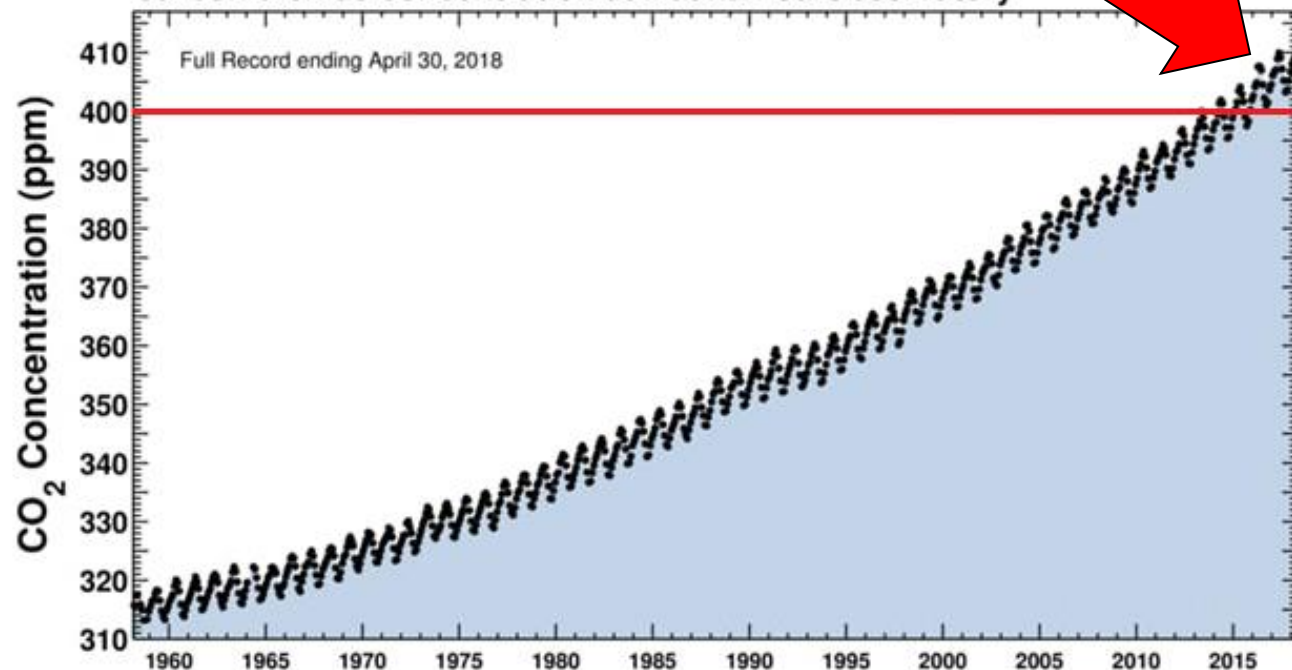


Mauna Loa Observatory, Hawaii - National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Latest CO_2 reading
April 29, 2018

411 ppm

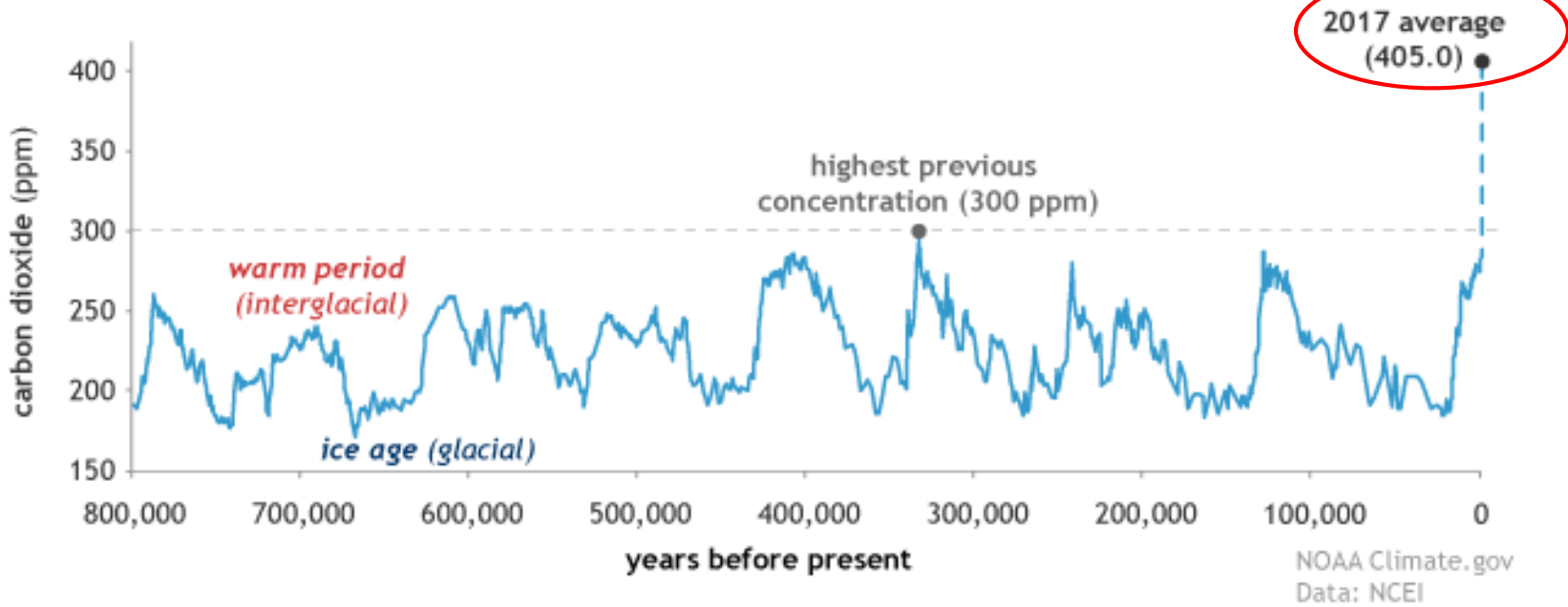
Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory



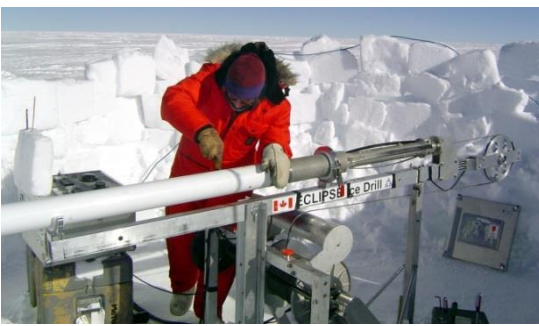
Global: Investigación científica para medir niveles de CO₂ atmosféricos

Niveles de dióxido de carbono (CO₂) atmosféricos (ppm) – estadísticas provenientes del estudio de núcleos de hielo

CO₂ during ice ages and warm periods for the past 800,000 years



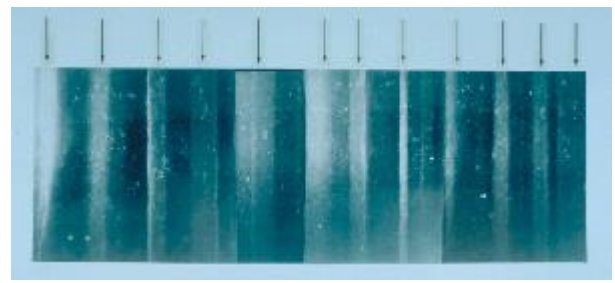
Fuente: NOAA - Climate Change: Atmospheric Carbon Dioxide [en línea] <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>



Fuente: National Snow & Ice Datacenter (NSIDC), Core of climate history [en línea] <https://nsidc.org/cryosphere/icelights/2013/08/core-climate-history>



Fuente: NOAA - Kendrick Taylor, DRI, University of Nevada-Reno. <http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/slides/slideset/>



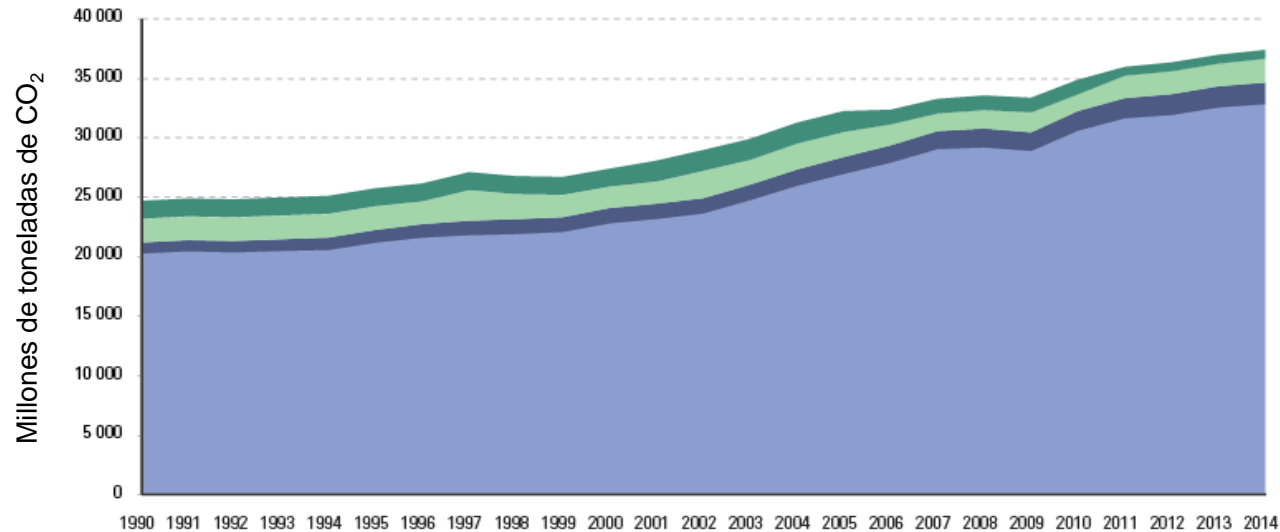
Fuente: NOAA - Anthony Gow, United States Army Corps of Engineers, Cold Regions Research and Engineering Laboratory. <http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/slides/slideset/>

ALC: Medición de actividad económica y estimaciones de emisiones de CO₂ por tipo de fuente

América Latina y el Caribe emite el **7%** de las emisiones totales de CO₂ del mundo

CAIT Climate Data Explorer

LAC: Emisiones de dióxido de carbono (CO₂) por cambio de uso de suelo y deforestación, y quema de combustibles fósiles y producción de cemento, 1990 – 2014



Participación regional en las emisiones totales, 2014/ *Regional share in total emissions, 2014* (En porcentajes)

Por cambio de uso de suelo y deforestación/
From land use change and deforestation



Por quema de combustibles fósiles y producción de cemento/
From fossil fuel burning and cement production



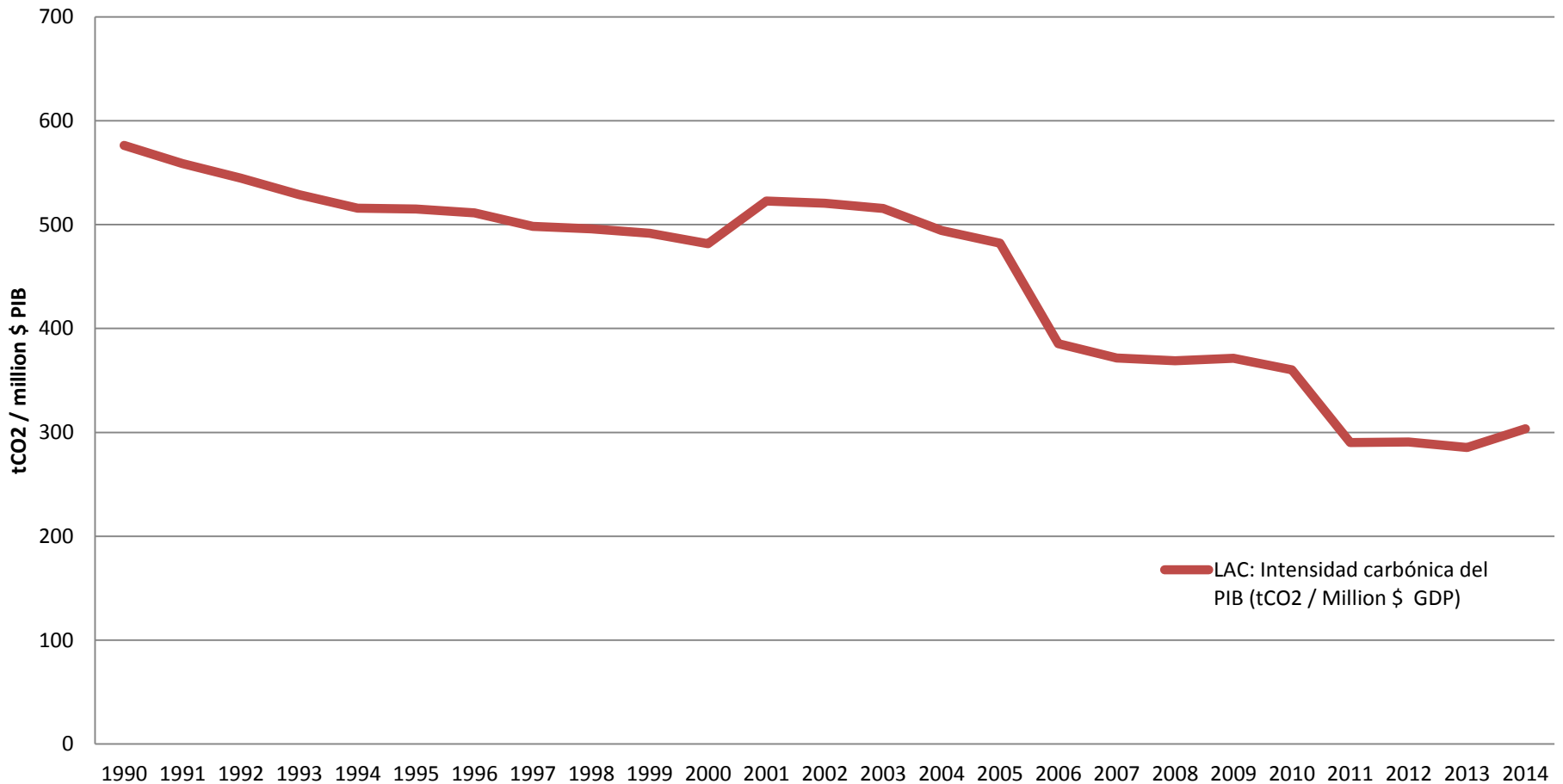
Fuente: CEPAL, basado en Climate Analysis Indicator Tool (CAIT), basado en CDIAC, IEA, EIA y FAO. [en línea] <http://cait.wri.org>

■ América Latina y el Caribe/ *Latin America and the Caribbean*
■ Resto del mundo/ *Rest of the world*

■ América Latina y el Caribe/ *Latin America and the Caribbean*
■ Resto del mundo/ *Rest of the world*

ALC : Medición de actividad económica y estimaciones de emisiones de CO2

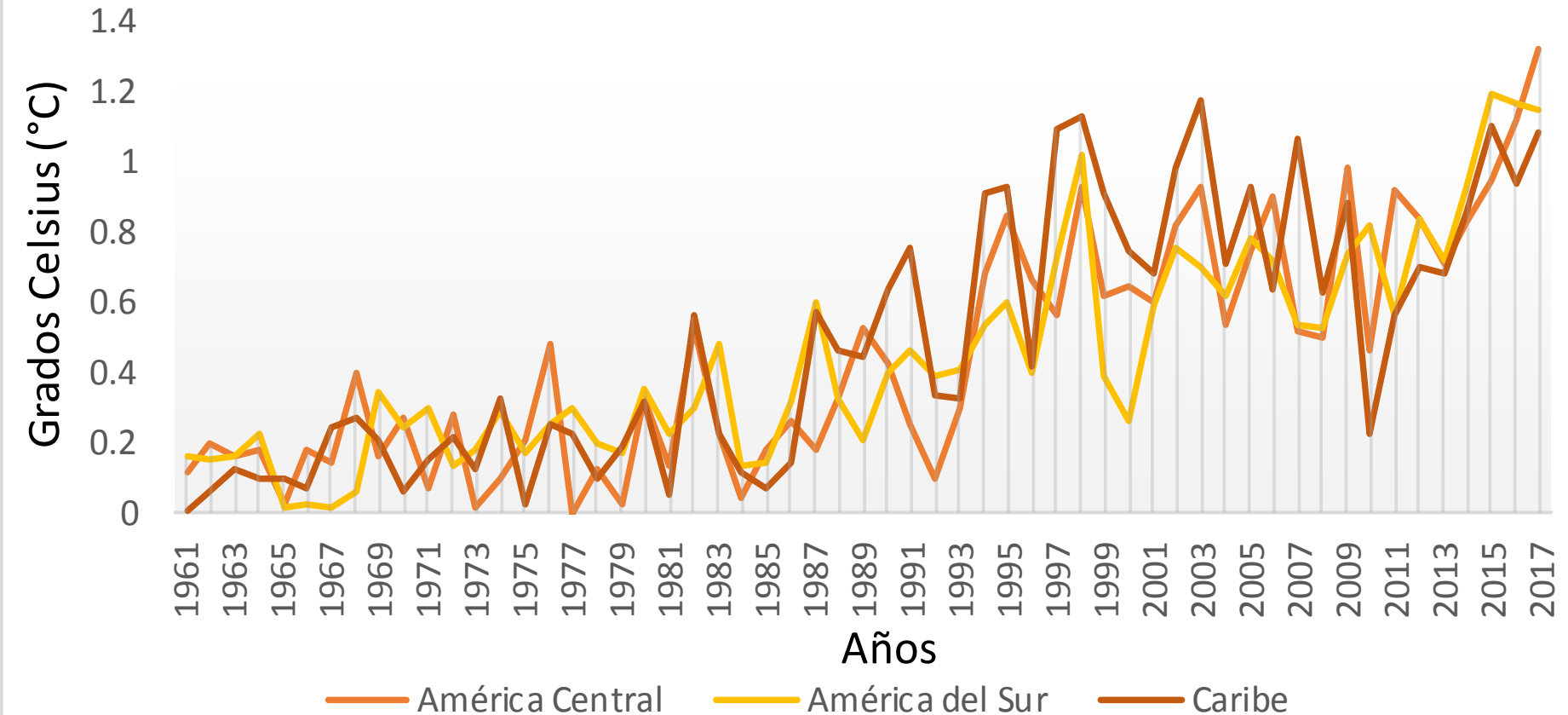
LAC: Intensidad carbónica del PIB (tCO₂ / Million \$ PIB_{kte})



Fuente: CO2 Instituto de Recursos Mundiales (WRI), Climate Analysis Indicator Tool [en línea] <http://cait.wri.org>

ALC : Estaciones de monitoreo para medir temperatura superficial

Variación de Temperatura Media



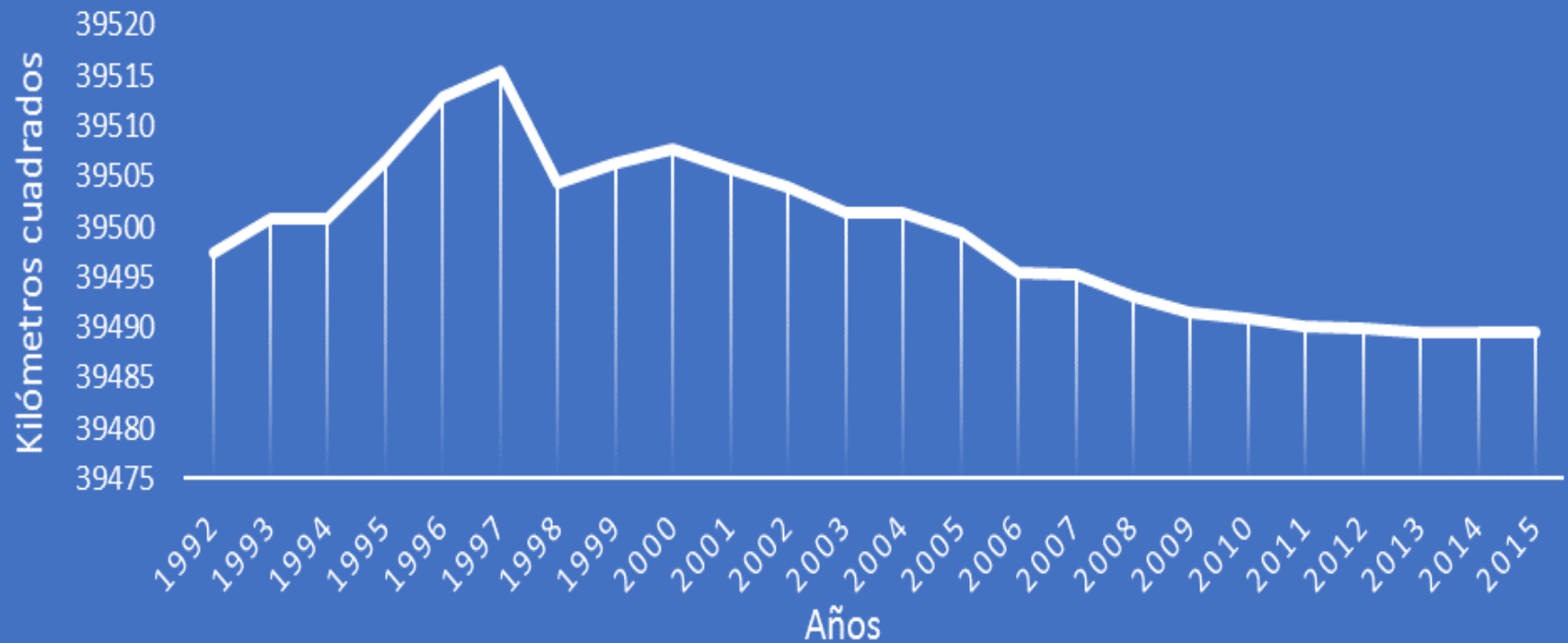
AL: Percepción remota para medir extensión de nieves permanentes y glaciares



NACIONES UNIDAS

CEPAL

NIEVES PERMANENTES Y GLACIARES



Fuente: CEPAL, basado en datos de FAOSTAT, 2018 <http://www.fao.org/faostat/en/#data/LC>

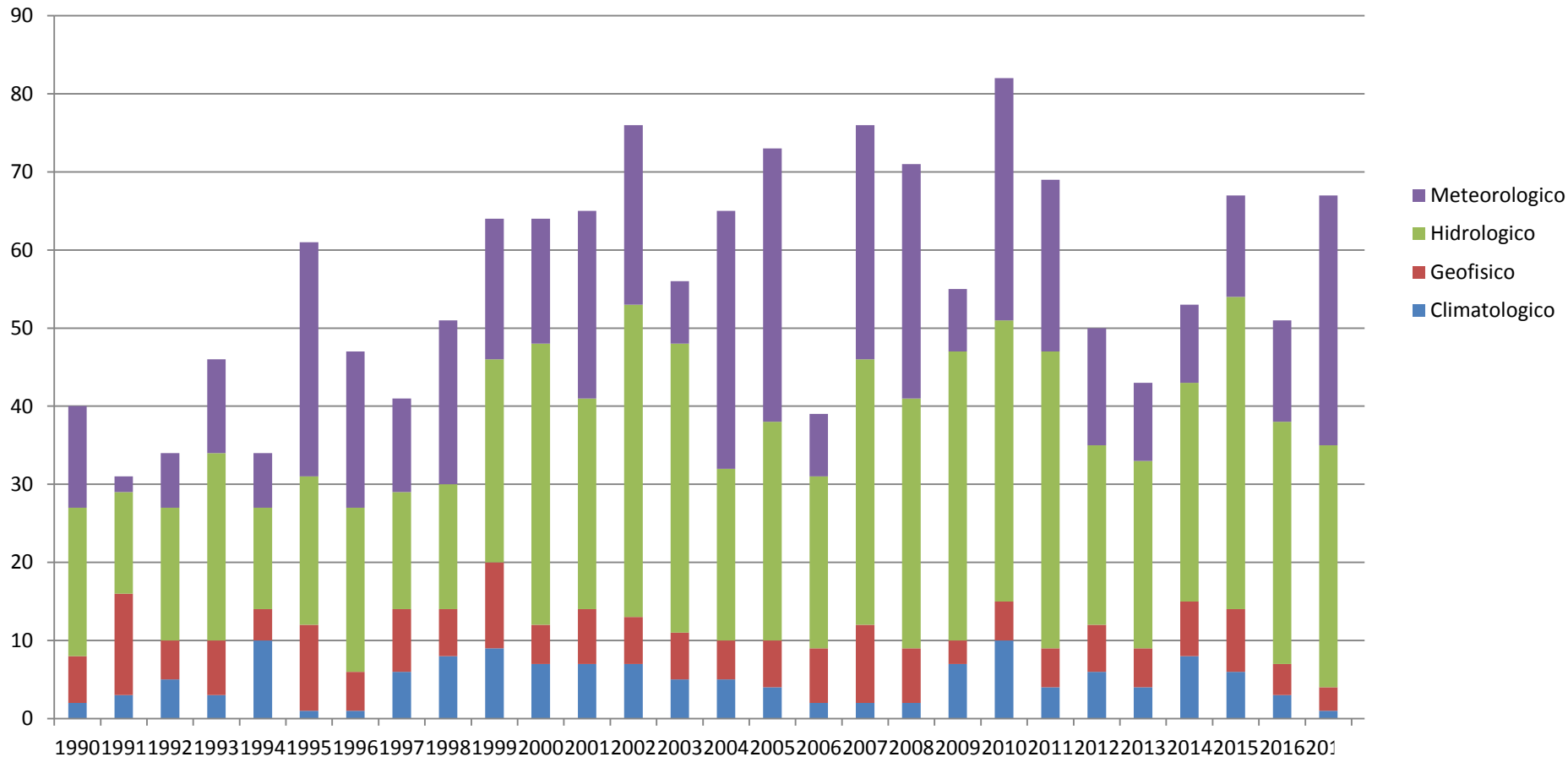
Fuentes utilizadas para indicadores de eventos extremos y desastres:

1. Registros administrativos
2. Percepción remota
3. Estadísticas económicas y sociales
4. Estimaciones y modelos



ALC : Registros administrativos para medir ocurrencia eventos extremos y desastres

ALC: Número de eventos extremos y desastres 1990-2018 por tipo de evento



ALC: Registros administrativos para medir impacto de eventos extremos y desastres

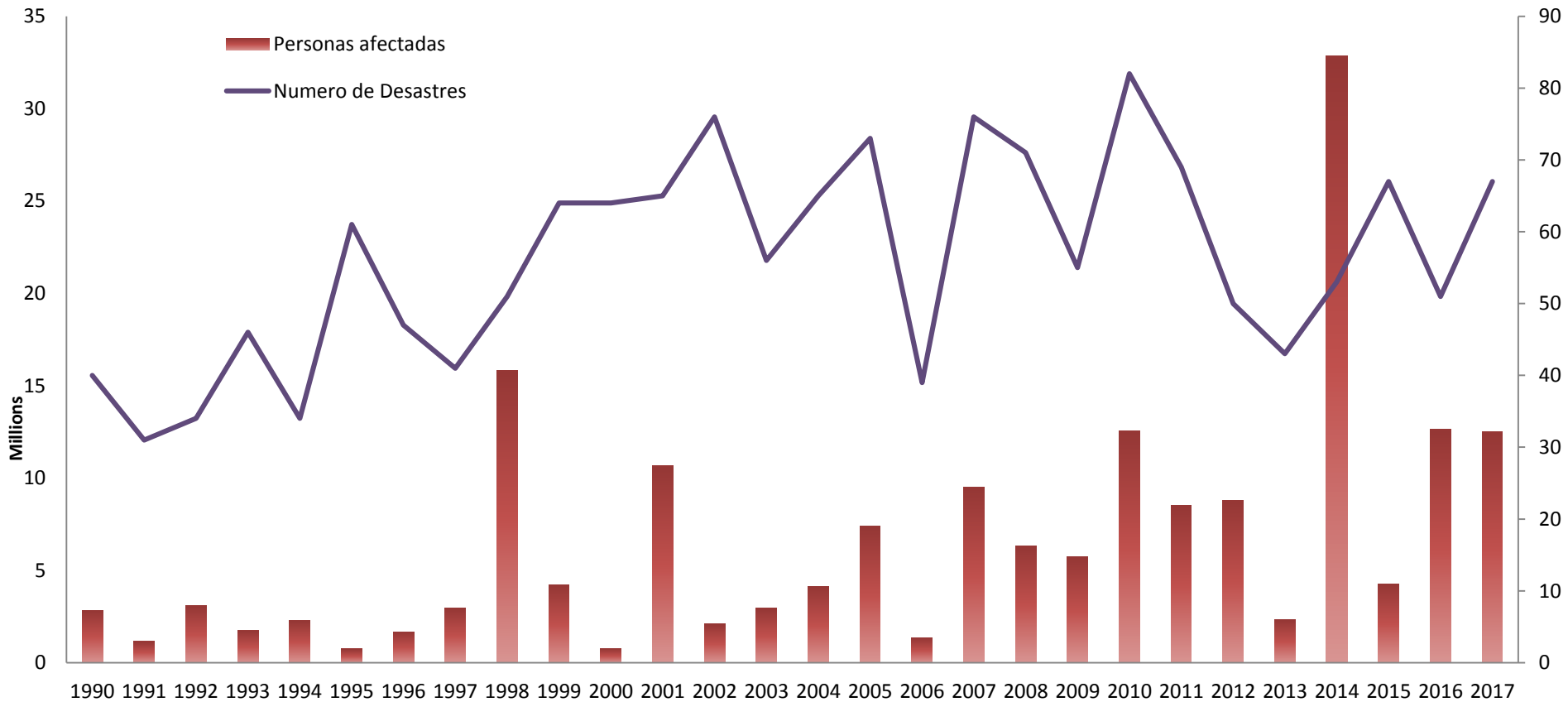


NACIONES UNIDAS

CEPAL

Evolución del número de desastres y las personas afectadas por eventos naturales asociados a Cambio Climático

1990-2017



1998= Sequia (Brasil, Honduras, Nicaragua, Republica Dominicana, Cuba)

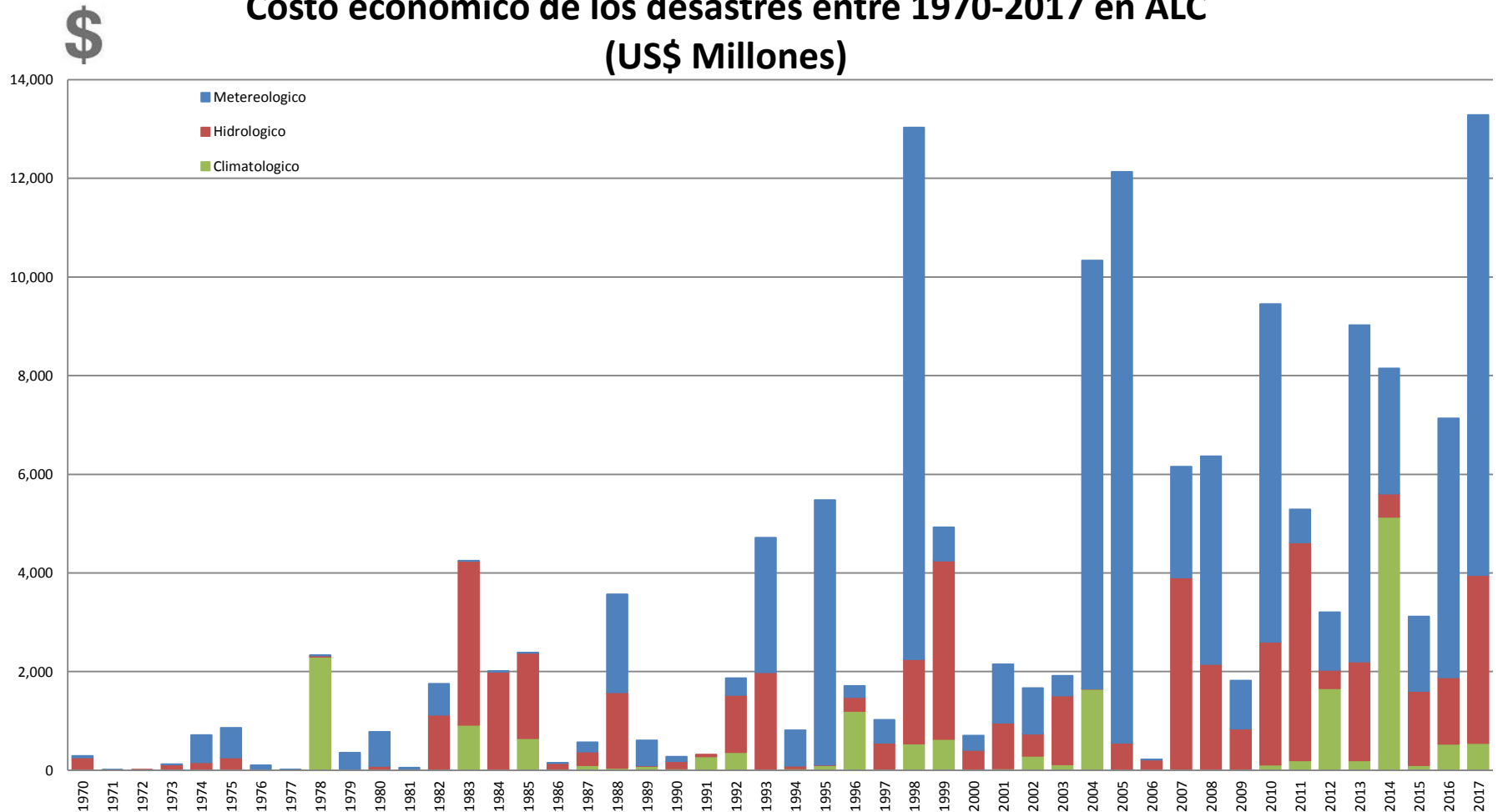
2014= Sequia (Brasil, Guatemala, Honduras, Haiti, Nicaragua)

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

ALC : Estimación y modelos para estimar el costo económico de desastres

- Con ello se puede estimar el costo económico de los desastres debido a la pérdida de viviendas y propiedades, y de cosechas y ganado.

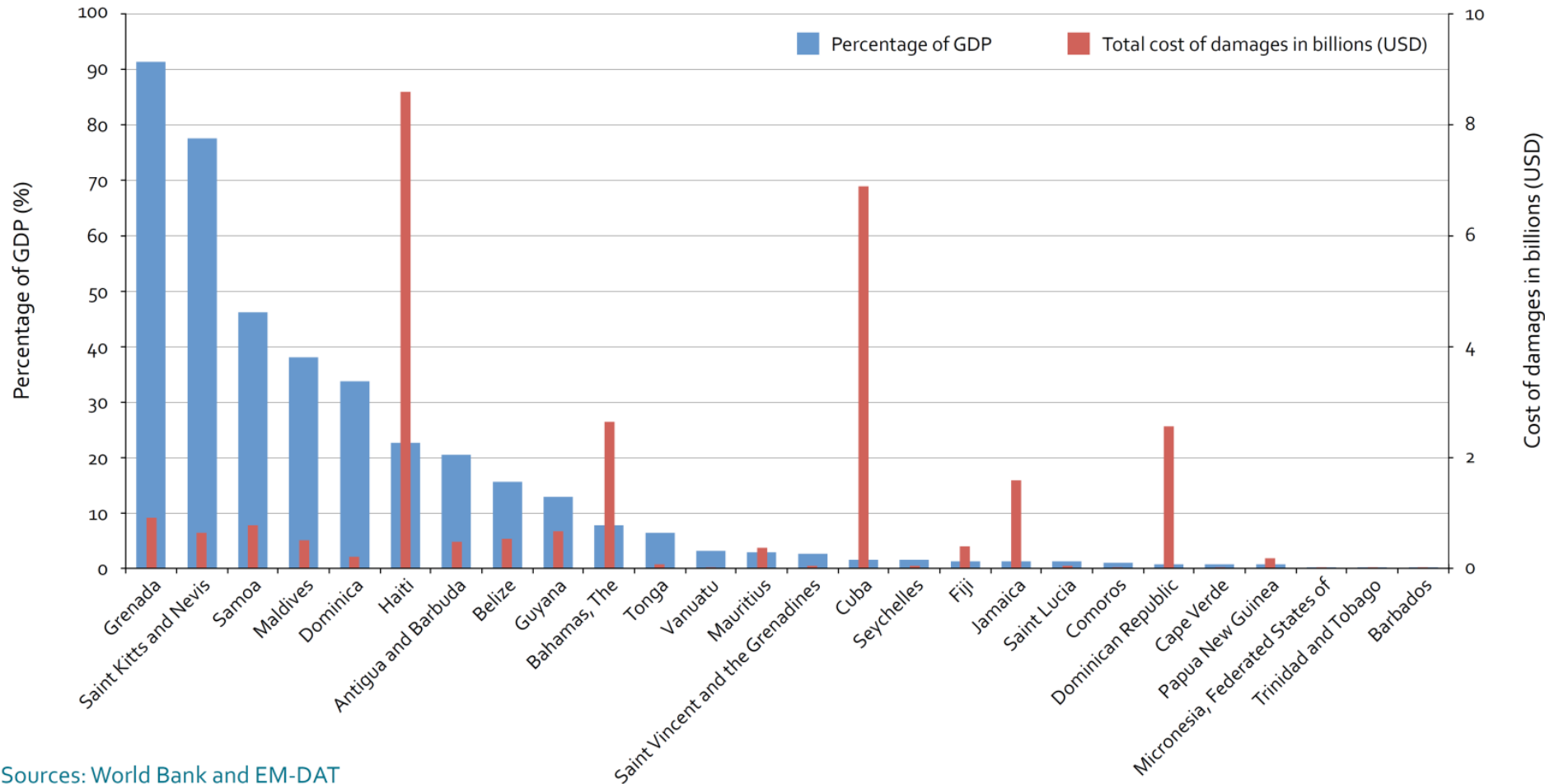
Costo económico de los desastres entre 1970-2017 en ALC
(US\$ Millones)



SIDS Caribe: Estimación y modelos para estimar el costo económico de desastres

1.3 El costo económico del cambio climático: SIDS

Total cumulative costs of damage from natural disasters from 1990 to 2013 and as percentage of cumulative GDP



Sources: World Bank and EM-DAT

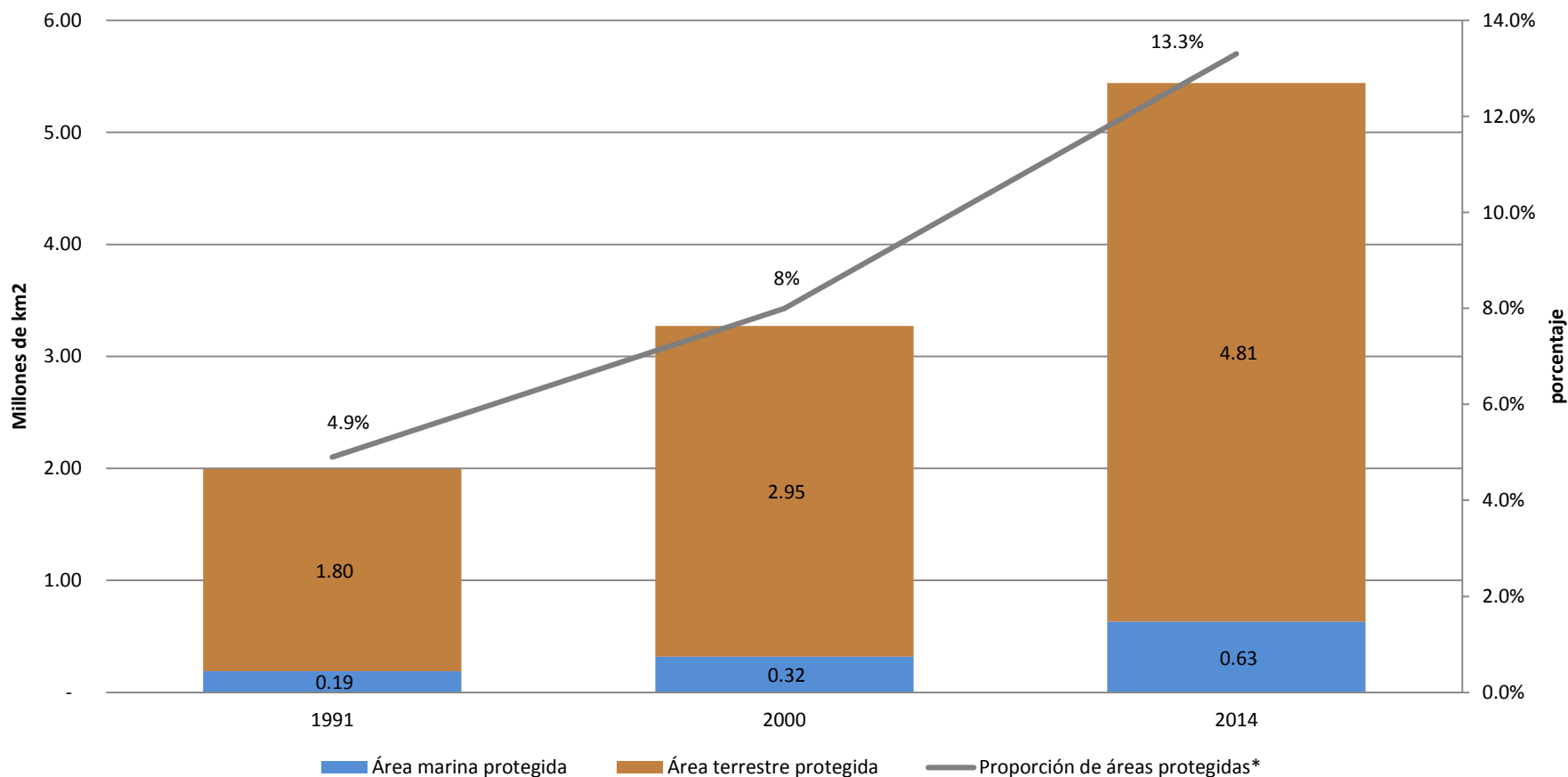
Fuentes utilizadas para construir indicadores de biodiversidad:

1. Registros administrativos
2. Investigación científica
3. Estaciones de monitoreo
4. Percepción remota



ALC : Registros administrativos para medir áreas protegidas

ALC: Superficie de áreas marinas y terrestres protegidas, 1990, 2000, 2014
(Millones de kilómetros cuadrados y porcentaje)



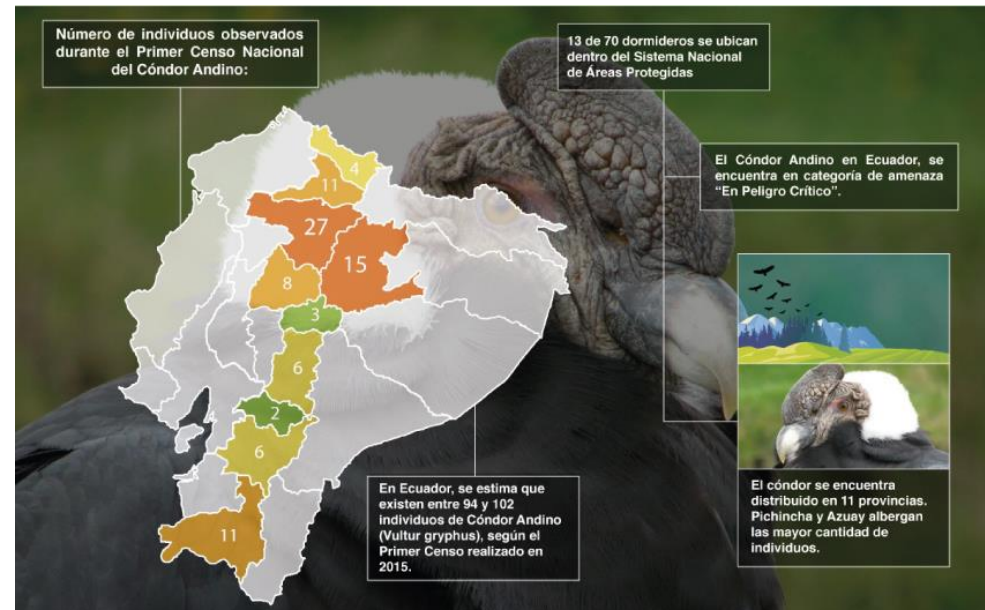
*respecto al área territorial total ALC

Fuente: Elaboración de CEPAL con base en datos de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Base de Datos Mundial sobre Áreas Protegidas, Cambridge, Reino Unido

Ecuador: Censos para construir indicadores de biodiversidad: especies amenazadas

Inventario de cóndores (Ecuador): II Censo Nacional del Cóndor Andino en Ecuador

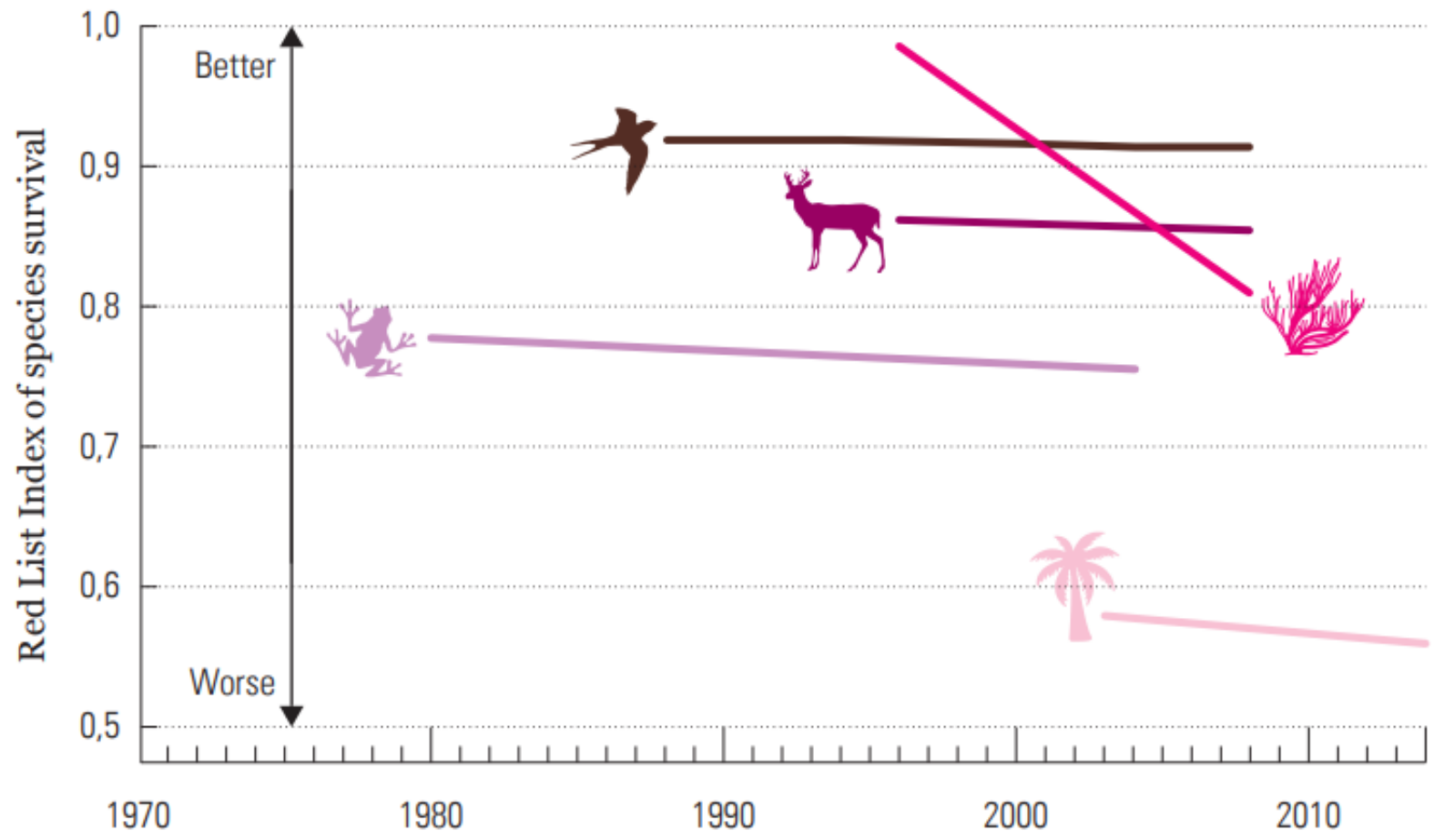
- Los cóndores son una especie gravemente amenazada de extinción en todos los Andes
- Rangos de observación de 15 minutos, en dos periodos de tres horas, en 180 puntos identificados a lo largo de todo el callejón interandino, durante 3 días
- Inventarios de especies
- Participación ciudadana



Global: Pérdida de especies (Índice de la lista Roja)

Figure 22: Red List Index of species survival for birds, mammals, amphibians, corals and cycads (IUCN and Birdlife International, 2016).

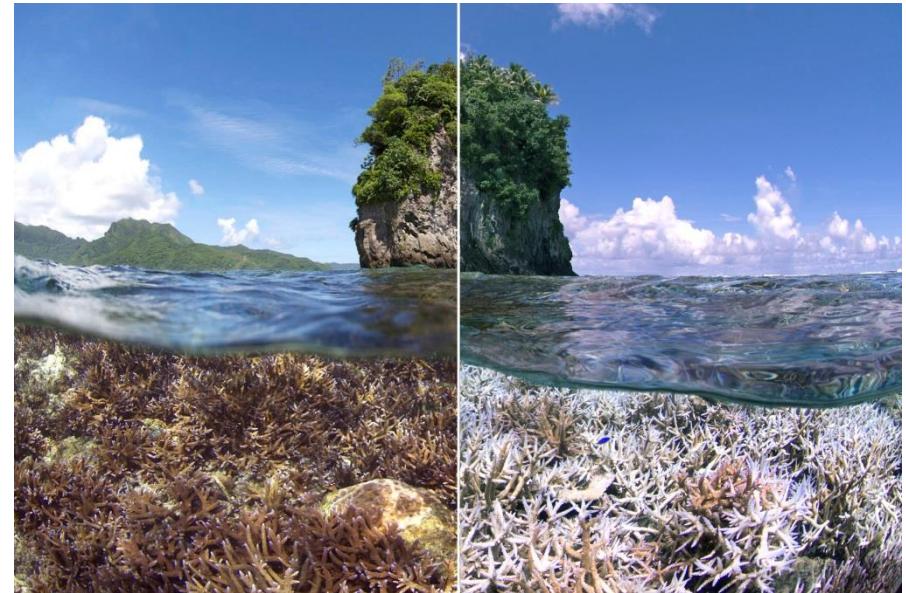
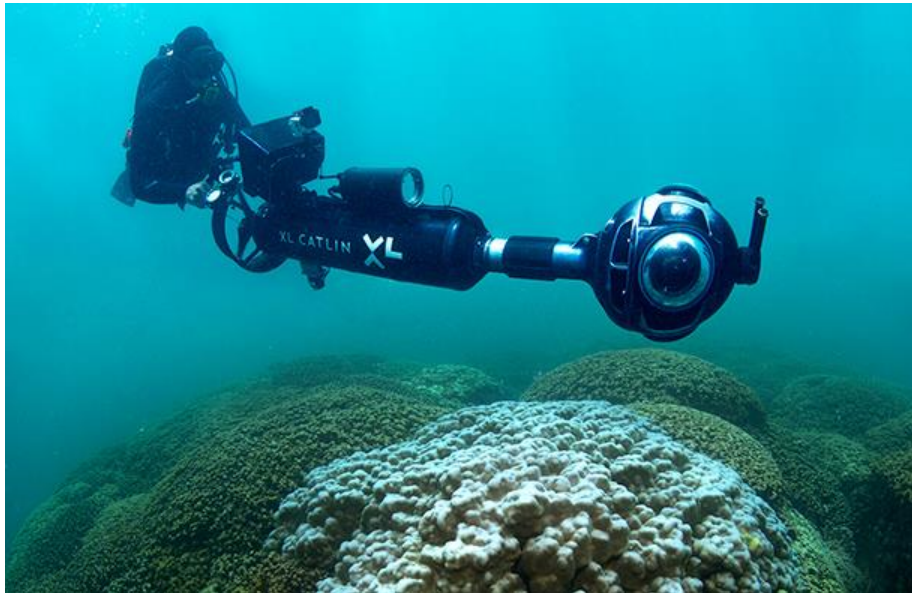
- Key**
- Birds
 - Mammals
 - Corals
 - Amphibians
 - Cycads



Fuente: WWF Living Planet Report 2016

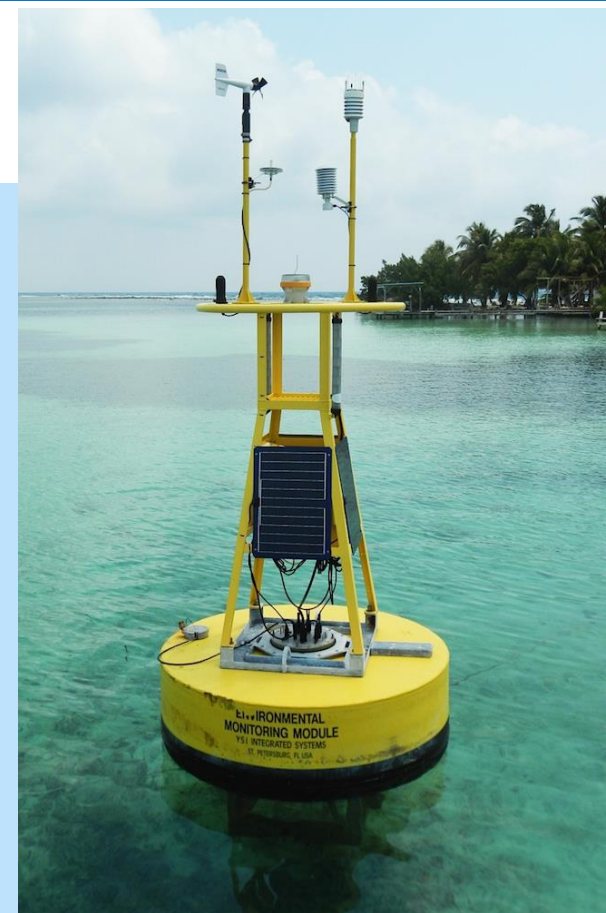
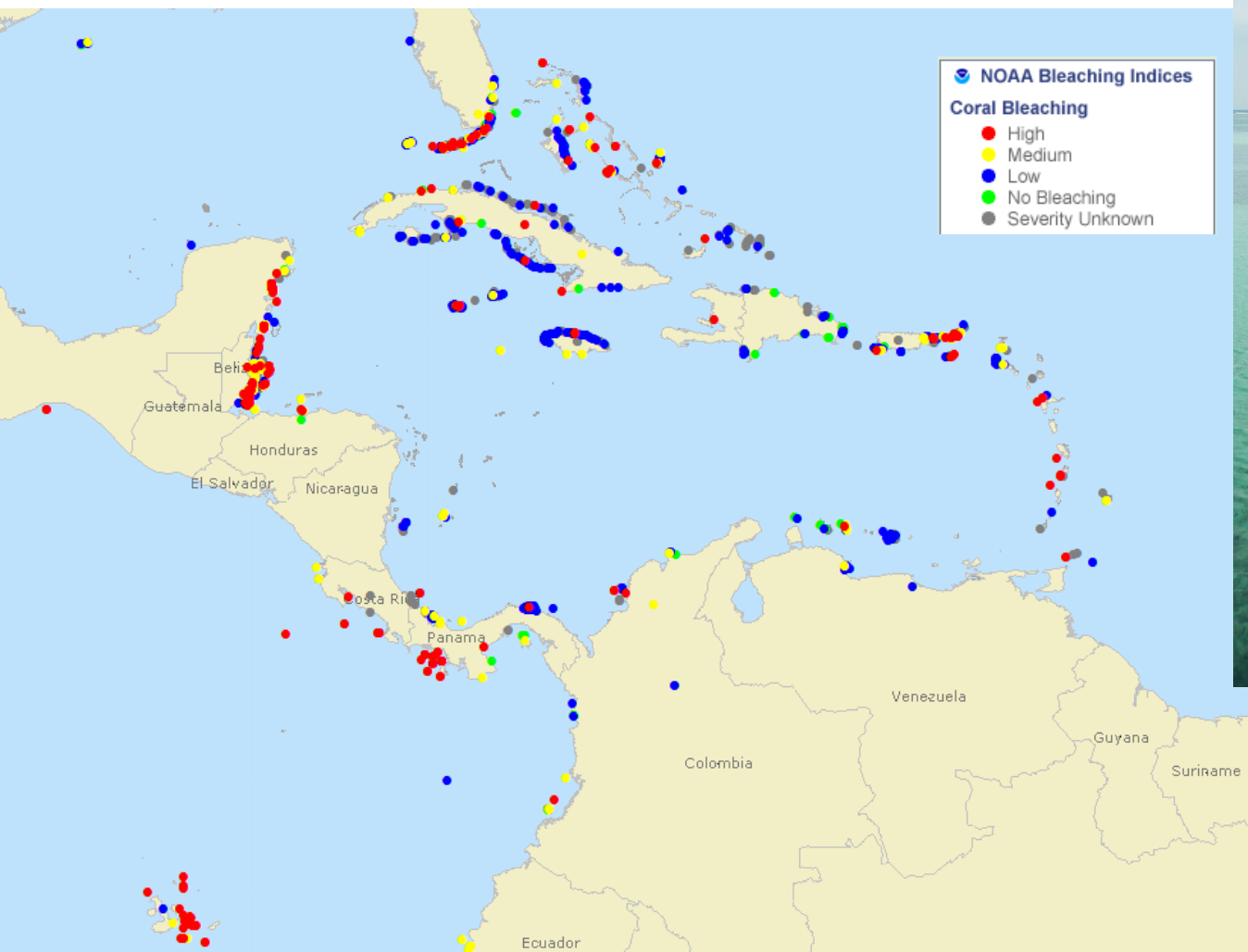
CA y Caribe: Monitoreo para medir el emblanquecimiento (muerte) de corales

- ▶ Censos para evidenciar el emblanquecimiento coralino: Equipo *XL Catlin Seaview Survey* documenta los impactos del blanqueamiento en distintas ubicaciones del planeta utilizando sistemas avanzados para capturar imágenes bajo el agua.



ALC: Estaciones de monitoreo + registros administrativos para medir emblanquecimiento coralino

América Latina y el Caribe: Blanqueamiento de corales según categorías NOAA, 1963 - 2018



Fuente: NOAA - Coral Monitoring Stations [en línea]
http://www.aoml.noaa.gov/keynotes/keynotes_1216_champcoral.html

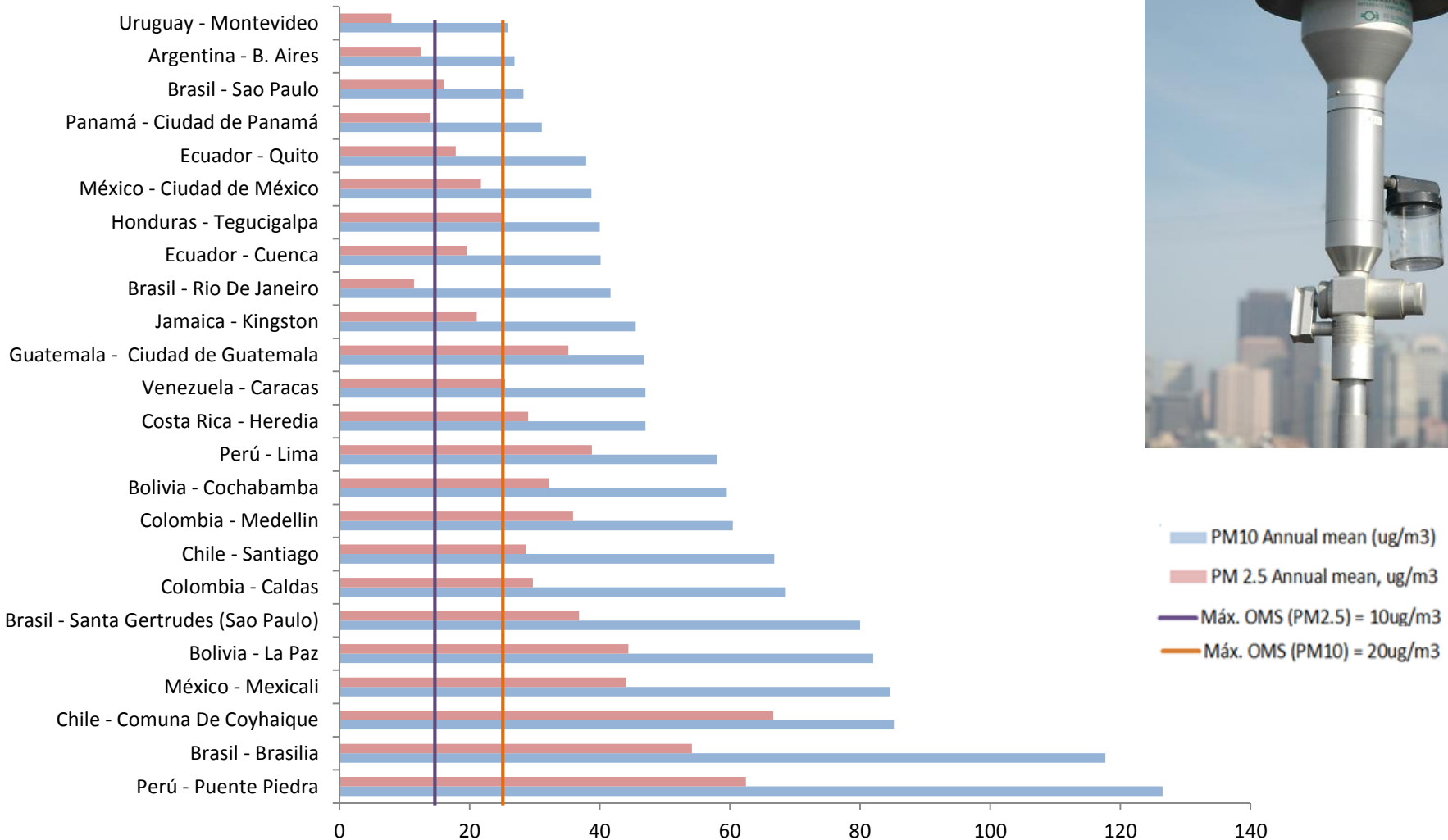
Fuentes utilizadas para construir indicadores de contaminación/calidad del aire respirable

1. Estaciones de monitoreo



ALC: Estaciones de monitoreo para medir concentración de material particulado (MP)

Concentración de material particulado grueso (MP10) y fino (MP2,5) en 23 ciudades seleccionadas de LAC (último año disponible)
(En $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



- PM10 Annual mean ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- PM 2.5 Annual mean, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Máx. OMS (PM2.5) = $10\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Máx. OMS (PM10) = $20\mu\text{g}/\text{m}^3$

1. EA y CC: (multi) dominio transversal, requiere colaboración efectiva de INES, Ministerios de Ambiente y Sectoriales + Academia – roles diferenciados y complementarios (rigor estadístico- conocimiento tematico – información científica)
2. Dimensión institucional (institucionalización y cooperación) en el trabajo de EA y ECC es tan importante como las capacidades técnicas y estadísticas especializadas
3. Falta mucha inversión en desarrollo de capacidades para producir series estadísticas ambientales multi-propósito
4. Brecha O y D: Mayor disponibilidad de series estadísticas en los países no corresponde a las temáticas más importantes para la demanda (políticas públicas), evolución modular basada en prioridades nacionales y compromisos (A2030)



CEPAL
Santiago, Chile
1 y 2 de octubre 2018

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