NACIONES UNIDAS

CEPAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

UNION EUROPEA

CURSO INTERNACIONAL:
CAMBIO CLIMÁTICO, ECONOMÍA AMBIENTAL Y ESTILOS DE DESARROLLO

Indicadores de sustentabilidad
? opciones de adaptación y mitigación
Aspectos Distributivos del cambio climático

Carmenza Castiblanco Rozo
Profesora Asociada IDEA-UN
Email: ccastiblancor@unal.edu.co

LOS PARADIGMAS DE LA SOSTENIBILIDAD….

Indicadores de sostenibilidad

¿Qué es lo que se quiere sostener en un horizonte de tiempo lejano??

Agua, el aire, los ecosistemas naturales???

Las granjas, los cultivos, los acuíferos ???

Infraestructura, las redes de comunicación, las maquinas, la tecnología???

Las instituciones, la política, los conocimientos, la investigación???

TODO AL TIEMPO???

La sostenibilidad débil sostiene que la utilidad (o bienestar humano) lo que se debe mantener en el tiempo entre generaciones……

Sostenibilidad Débil versus Sostenibilidad Fuerte

Sostenibilidad débil

"El bienestar no depende de una forma específica de capital, puede mantenerse sustituyendo el capital natural por capital manufacturado sin excepción" (Solow, 1997)

Sostenibilidad Fuerte

"La sustituibilidad del capital natural está seriamente limitada por características ecológicas como la integridad, la irreversibilidad, la incertidumbre y la existencia de componentes críticos del capital natural que hacen una contribución única al bienestar humano"

¿Qué es sostenibilidad??….

- " Es el mantenimiento de las cualidades y características naturales de los ecosistemas y su capacidad para desempeñar su rango completo de funciones incluyendo el mantenimiento de la biodiversidad" Ekins (2003).

- "Es el mantenimiento del capital natural que es responsable de las funciones ambientales esenciales para la vida y que no pueden ser sustituidas en el suministro de estas funciones por otro tipo…" De Groot(2002).

- "La sostenibilidad es sobre todo una cuestión de grado y de perspectiva temporal. En sentido estricto, sólo una economía humana basada únicamente en fuentes de energía renovables y en ciclos cerrados de la materia, puede potencialmente ser sostenible de manera indefinida" Martínez Alier, 2000.

¿Sostenibilidad o sustentabilidad ??

- Los sistemas económico - sociales han de ser reproducibles –más allá- del corto plazo- sin deterioro de los ecosistemas sobre los que se apoyan. Es decir la sustentabilidad es básicamente viabilidad ecológica: los sistemas socioeconómicos que funcionan destruyendo su base natural son insostenibles (www.wupperins.org/)
- "La dimensión biofísica de la sustentabilidad se refiere a mantener a lo largo del tiempo la estabilidad de los procesos evolutivos internos de la ecósfera, una estructura dinámica y autoorganizada. Un sistema económico es ecológicamente sostenible sólo en tanto el empleo de recursos para generar bienestar se limite a un tamaño y una calidad que no sobrepase las fuentes, ni sobrecargue los sumideros de la ecósfera" (Wuppertal, 1998)

Este concepto de sustentabilidad implica fundamentalmente:

1. **Respetar los límites**: lo que tomamos de la biosfera (materia y energía de baja entropía) y lo que devolvemos a ella (materia y energía de alta entropía) ha de estar dentro de los límites de absorción y regeneración de los ecosistemas.
2. **Pensar en el mañana**: deberíamos dejar a la generación siguiente un mundo que sea al menos tan habitable y haga posible tantas opciones vitales como el que nosotros hemos recibido de la generación anterior .

"vida buena dentro de los límites de los ecosistemas y vida no solamente humana" ***Riechmman, 2014.***

Funciones ecosistémicas identificadas como críticas

- Funciones de regulación: biodiversidad, estabilización climática, regulación hídrica, ciclos biogeoquímicos.

- Funciones de soporte a la vida: mantenimiento de la estructura y composición de los ecosistemas, mantenimiento de la productividad y capacidad de resiliencia de los mismos.

- Funciones fuente: fertilidad del suelo, disponibilidad de recursos renovables y no renovables

- Función de sumidero: mantenimiento de la capacidad de absorción, de reciclaje natural, metabolismo de los ecosistemas.

- Función de provisión : alimento, agua, abrigo

Indicadores de (in)sostenibilidad

- Indice de la Huella Ecológica (Ecological footprint) (Wackernagel y Rees, 1996)
- Apropiación humana de la producción primaria neta (Human Appropriation of Net Primary Production, HANPP) (Vitousek, 1986)
- Input material por unidad de servicio (Material Input per Unit Service, MIPS) (Wuppertal Institute)
- Indicadores de flujos de materiales (Material Flow Accounting, MFA) (WI e IFF)
- La huella hídrica y el agua virtual (water footprint and virtual water) (UNESCO-IHE)
- Balances energéticos de la actividad económica

La Huella Ecológica

¿Cómo podemos medir si estamos en un mundo lleno o vacío?

“ Es el área de tierra productiva o ecosistema acuático necesario para mantener el consumo de recursos y energía, así como para poder absorber los residuos producidos por una determinada población humana o economía con un nivel de vida específico, se encuentre donde se encuentre esa área”. Wackernagel y Rees, 1996.

Es el área de la tierra y el agua que necesita una población humana para generar los recursos renovables que consumen y degradan los residuos que produce en un contexto tecnológico dado. En otras palabras, mide la "cantidad de la naturaleza "que usamos, y lo compara con lo que tenemos y podemos disponer (biocapacidad).

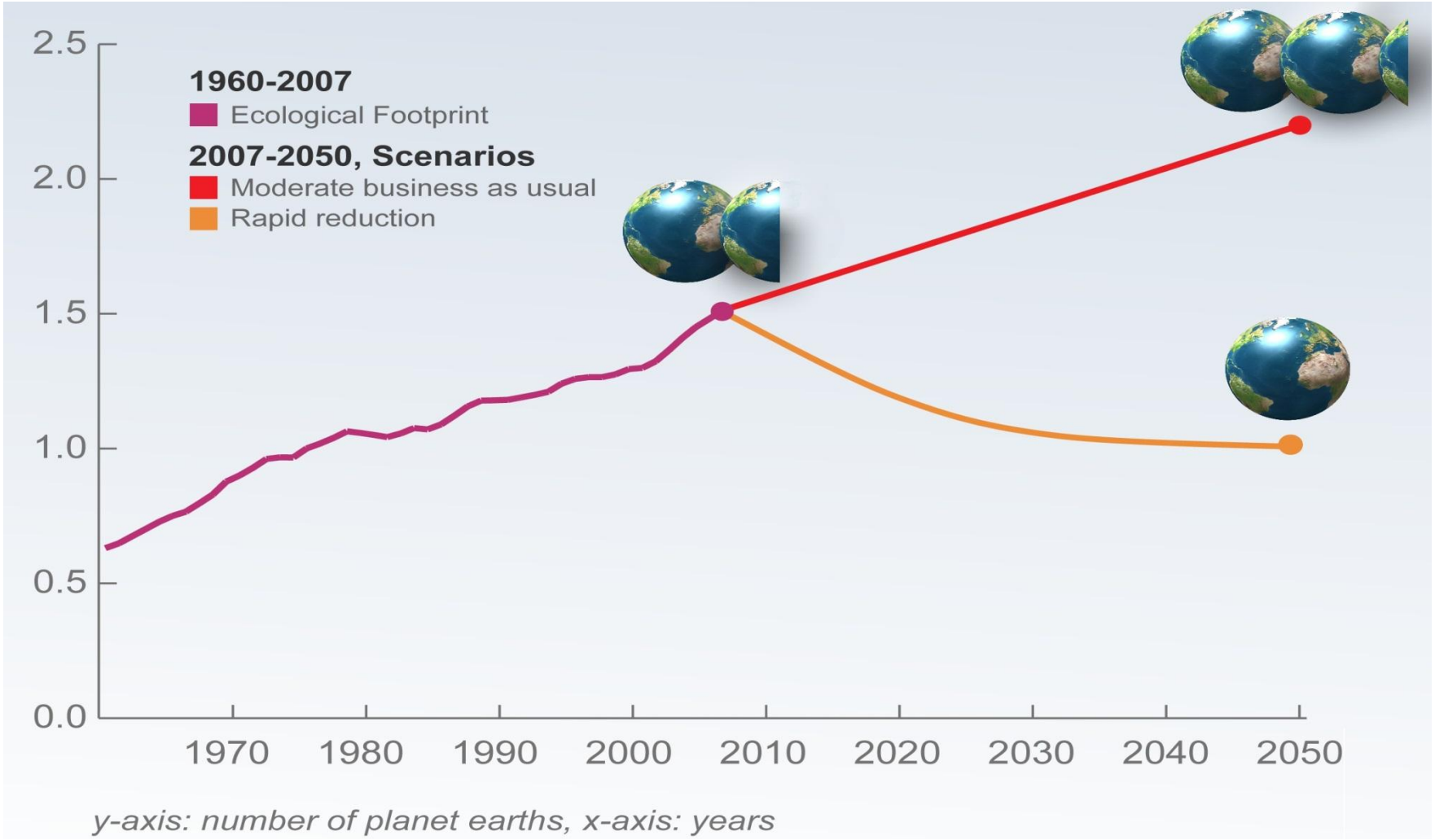
Tipos de necesidades de superficie productiva ….

Distingue los siguientes tipos de uso de la tierra:

- **Tierra dedicada para cultivos**: aquella superficie en la que los humanos desarrollan actividades agrícolas, como producir alimentos y fibras para el consumo humano, pienso para el ganado, cultivos de aceite y caucho , etc.
- **Tierra dedicada a pastos**: área dedicada ganadería, pastoreo de animales.
- **Tierra dedicada a bosques**: área de bosques en explotación, cantidades de madera, pulpa, productos de madera y leña consumida por un país sobre una base anual.
- **Superficie construida**: superficie de tierra cubierta por la infraestructura humana , tierra construida, infraestructura de transporte, estructuras industriales, embalses , etc.
- **Dedicada a la producción de energía**: depósitos de energía fósil, incluye área de bosque necesaria para absorber las emisiones de CO2 procedentes de la quema de combustibles fósiles.
- **Mar**: la superficie marítima biológicamente productiva y que es aprovechada por el hombre.
- **Tierra para reserva de la biodiversidad** en aras de garantizar la biodiversidad y estabilidad ecológica.

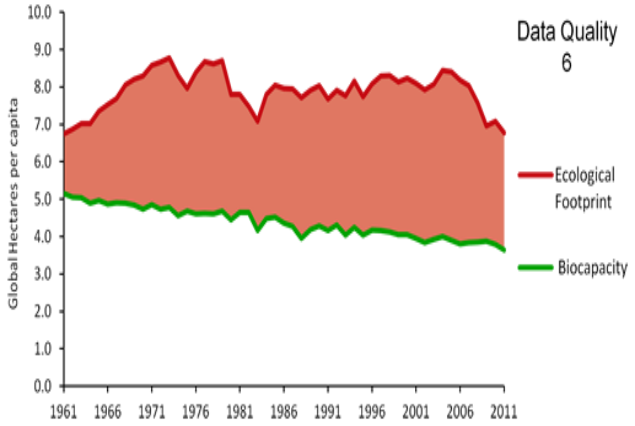
Huella ecológica mundial

- ¿Cabemos todos en el planeta?

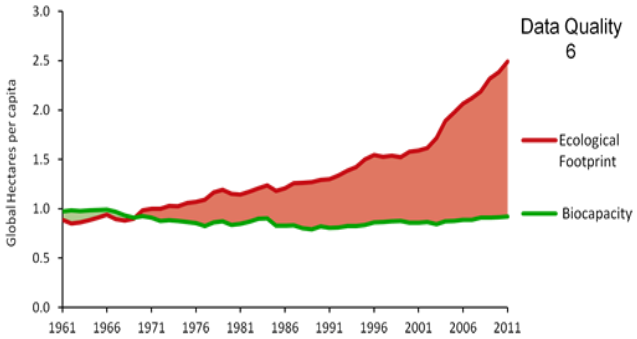


HE por naciones

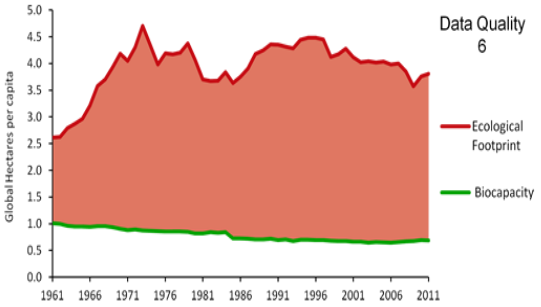
Estados Unidos de América



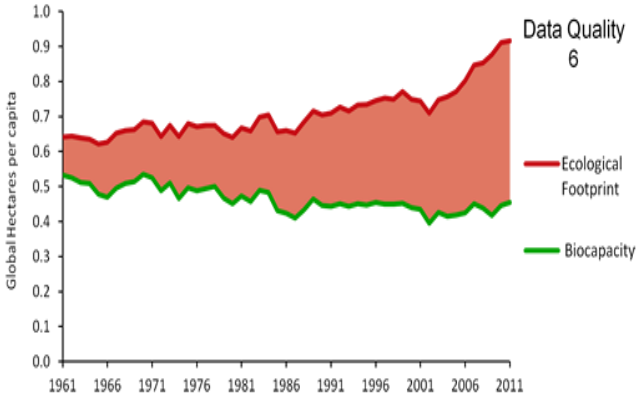
China



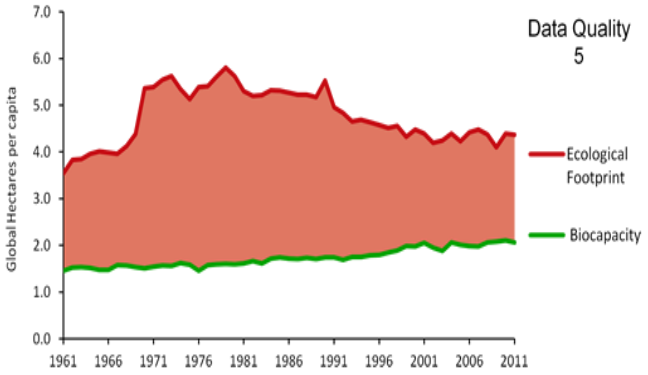
Japón



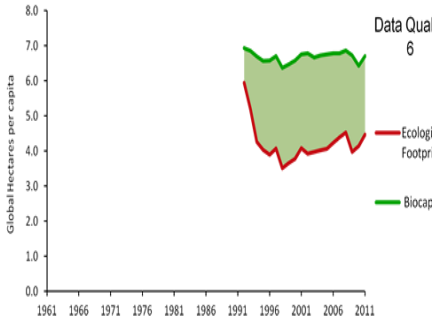
India



Alemania



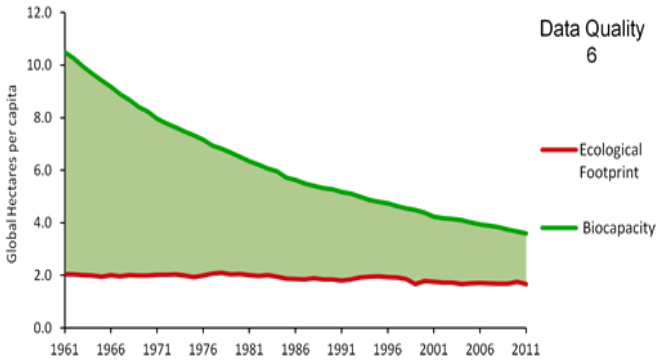
Rusia



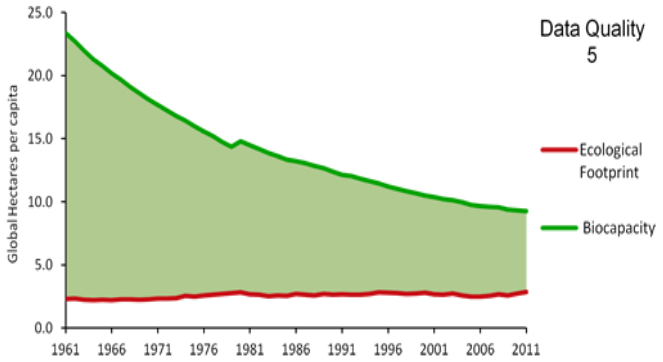
Fuente: http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/trends/

HE por naciones

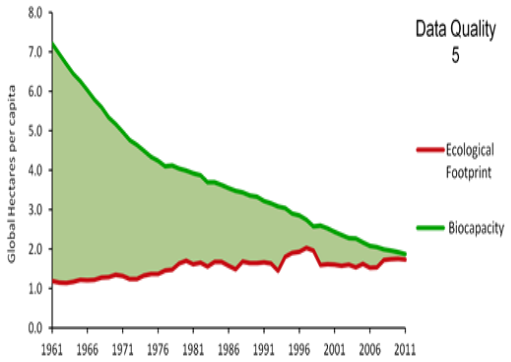
Colombia



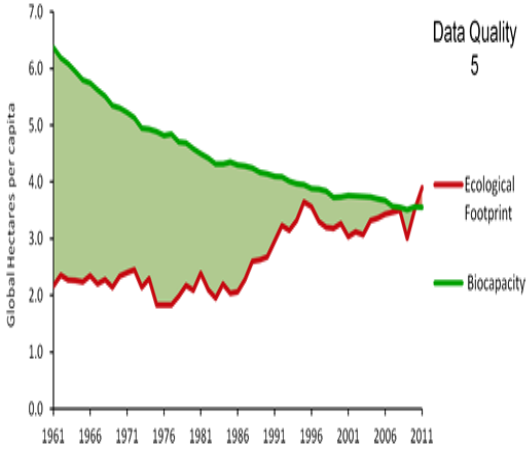
Brasil



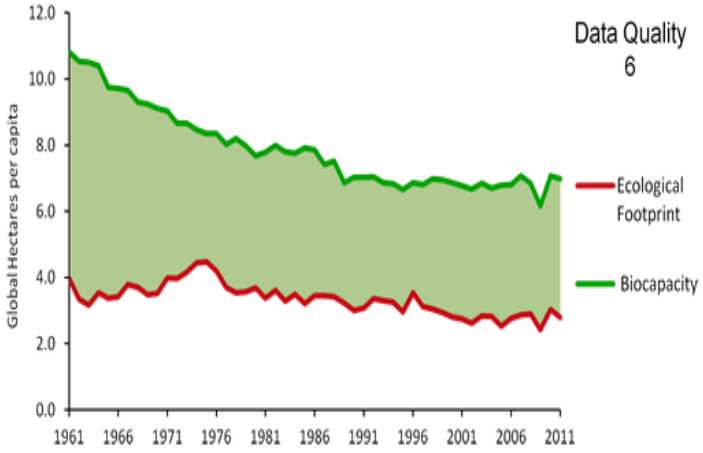
Ecuador



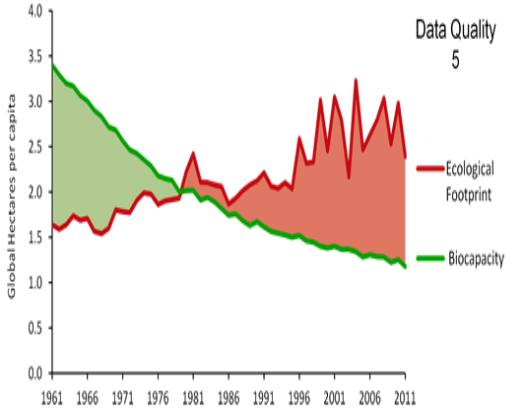
Chile



Argentina



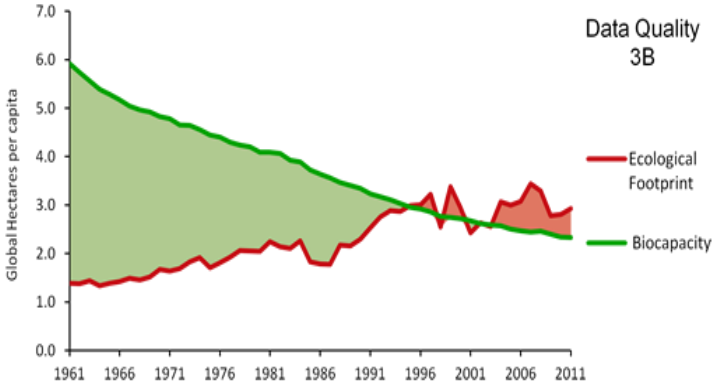
México



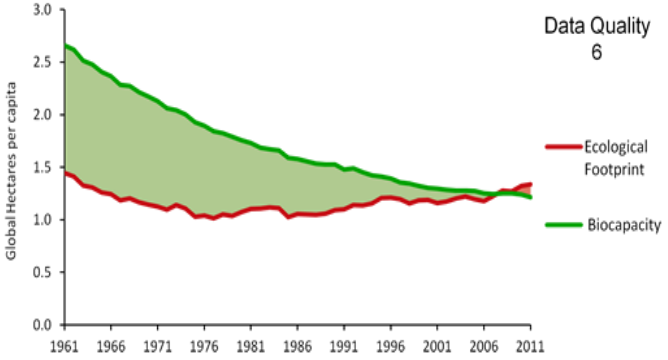
Fuente: http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/trends/

HE por naciones

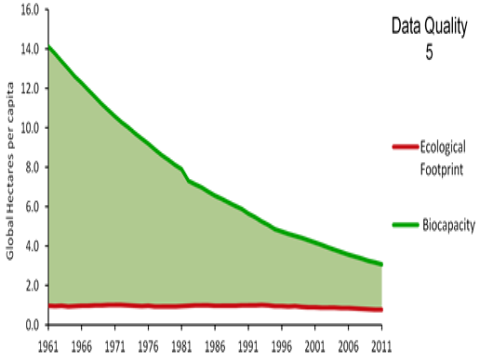
Malasia



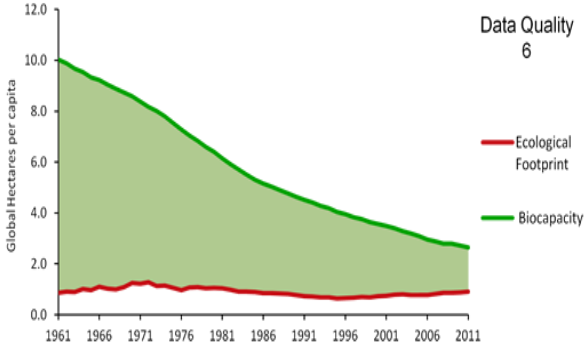
Indonesia



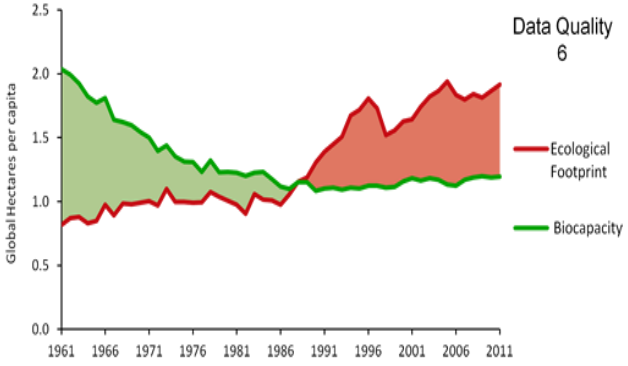
República Democrática del Congo



Angola



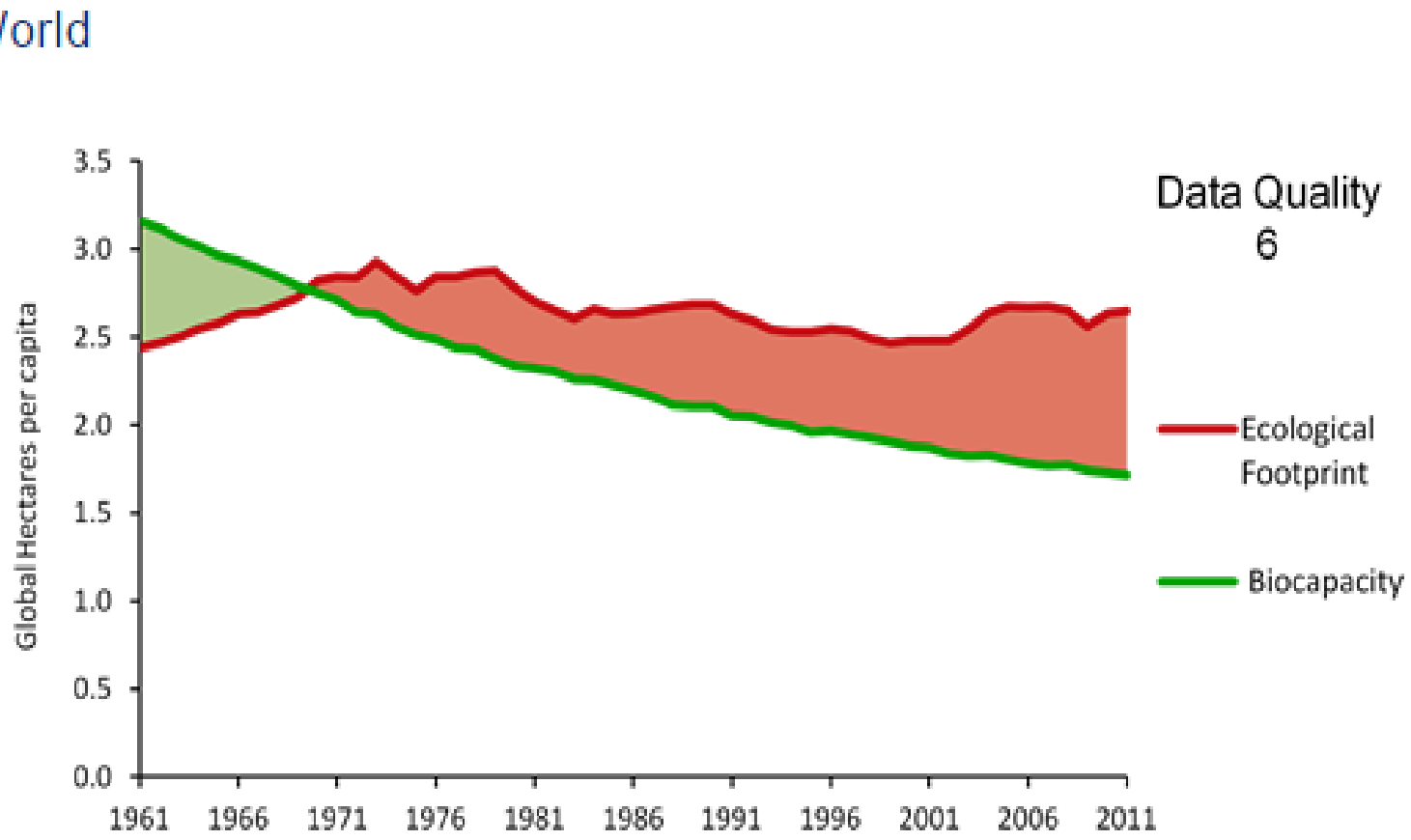
Tailandia



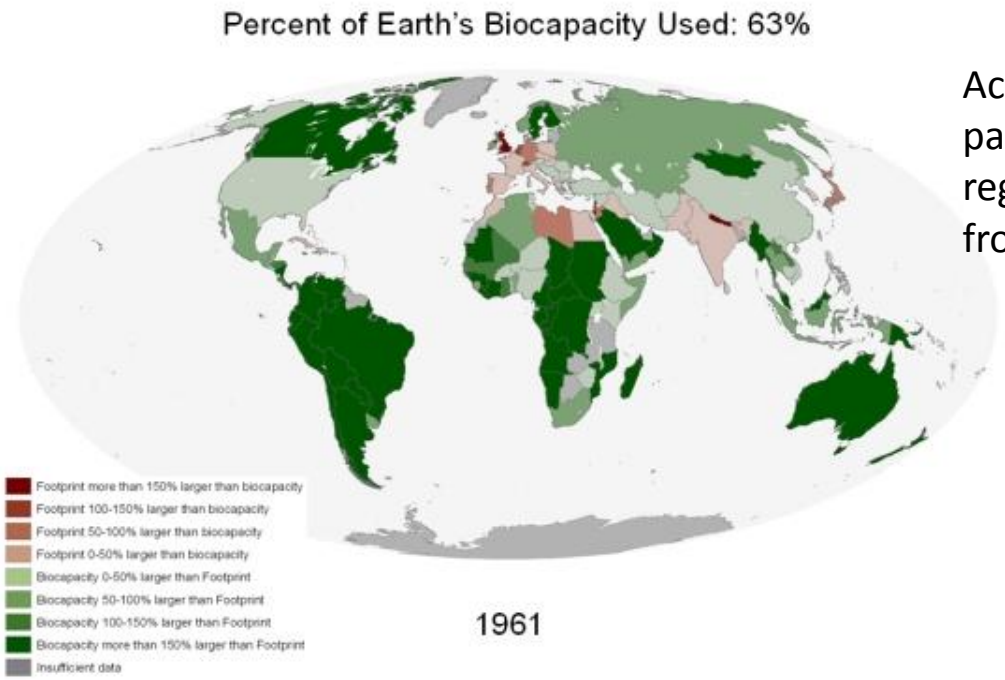
Fuente:
http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/trends/

Huella ecológica y Biocapacidad en el Mundo

(Hectáreas globales por habitante - 1961-2011

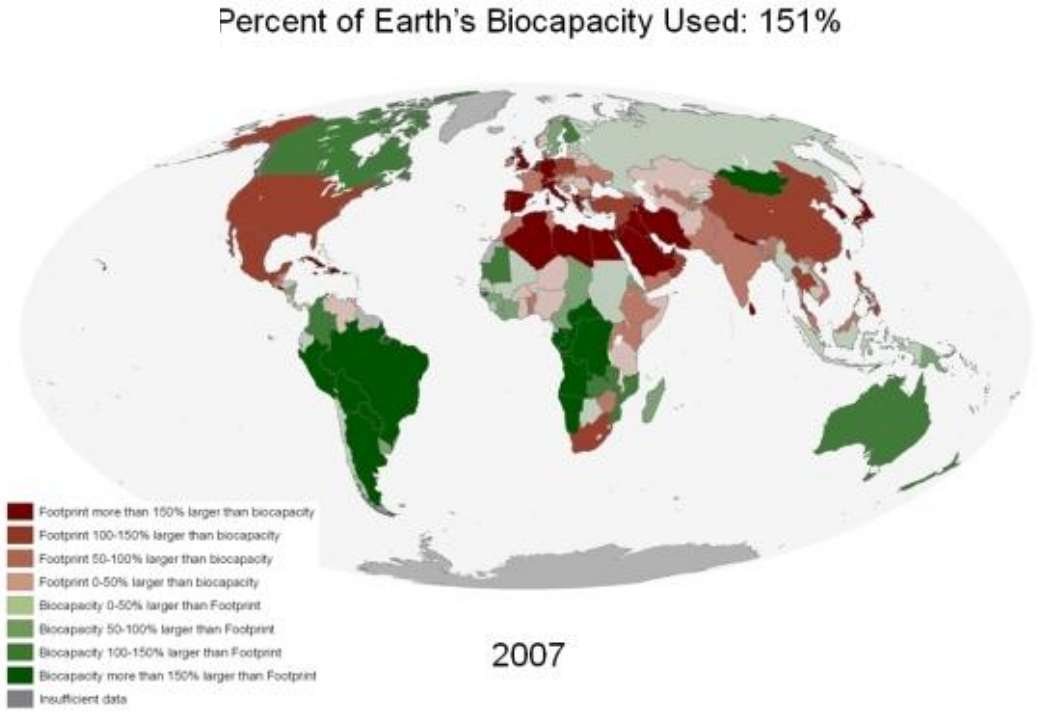


Fuente: http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/trends/world/



Actualmente, el 80 %de la población mundial vive en países que utilizan más recursos de lo que está regeneradamente disponible dentro de sus propias fronteras

Los países ecológicamente acreedores se hacen cada vez más escasos, será crucial para las naciones deudoras forjar relaciones de colaboración con estos países acreedores para mantener sus economías estables.

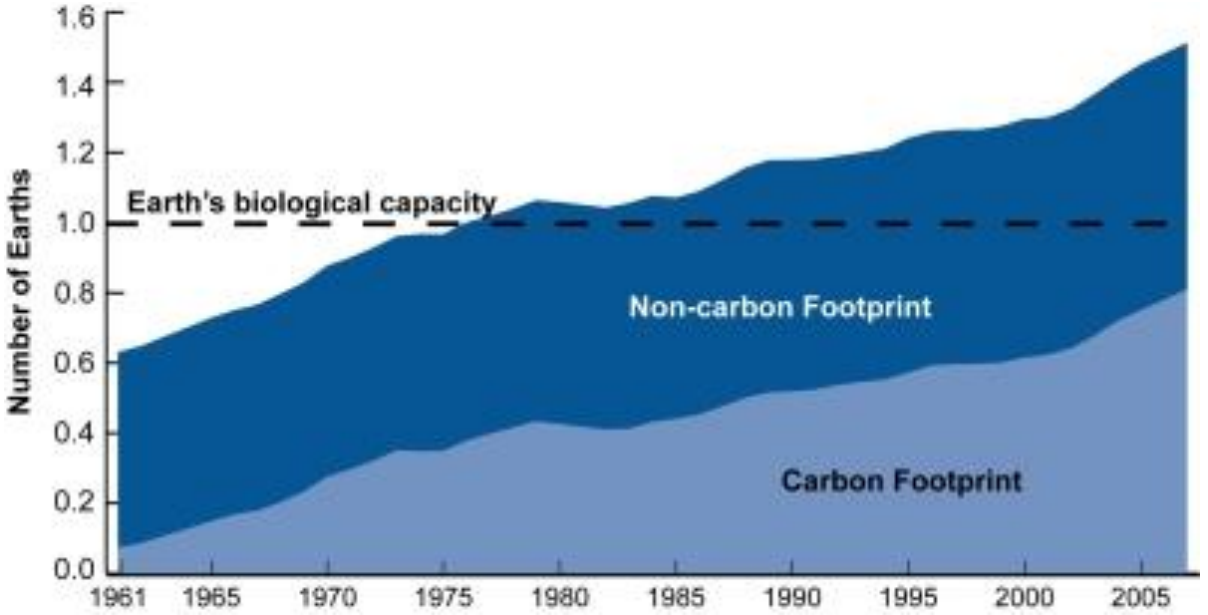


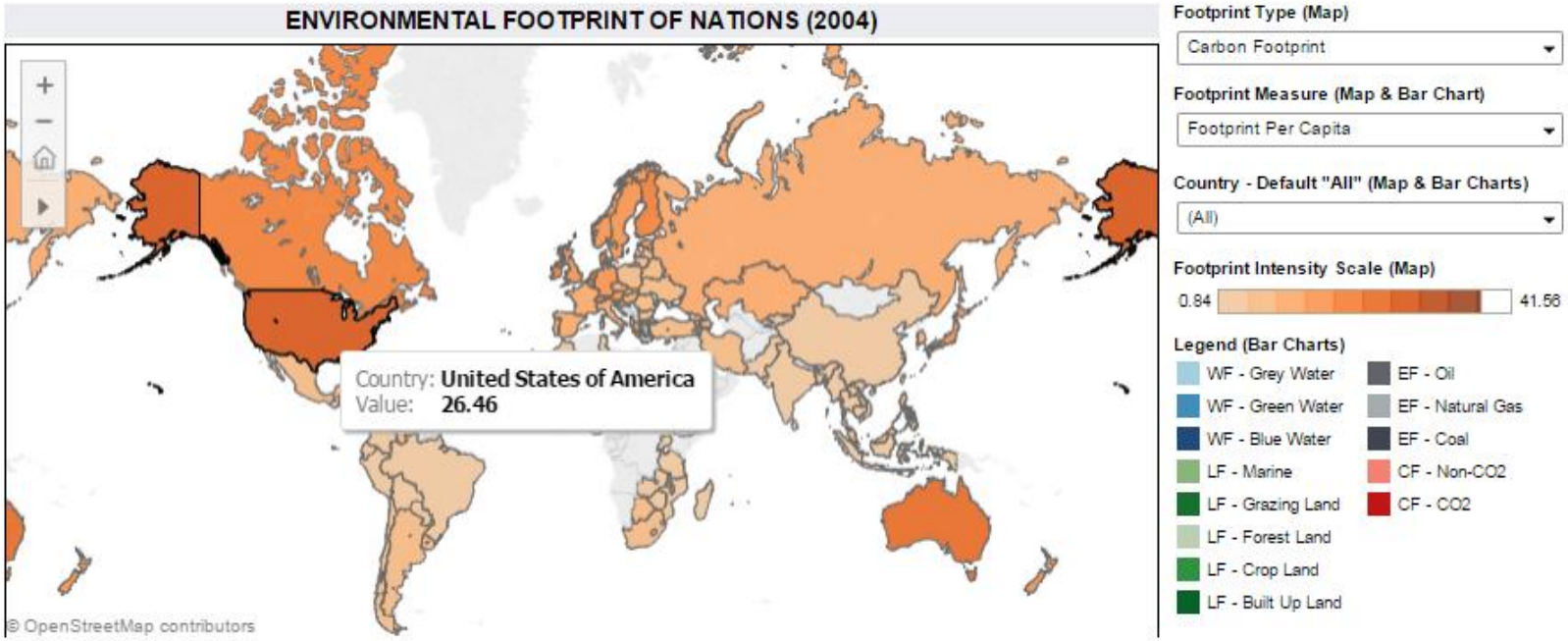
Huella de Carbono

Se calcula que la huella del carbón es el 50 por ciento de la huella ecológica total de la humanidad.

El término es utilizado como una abreviación para la cantidad de gases efecto invernadero (generalmente expresado en toneladas equivalentes de carbono) que se emite por efecto directo e indirecto por un individuo, una actividad o una organización.

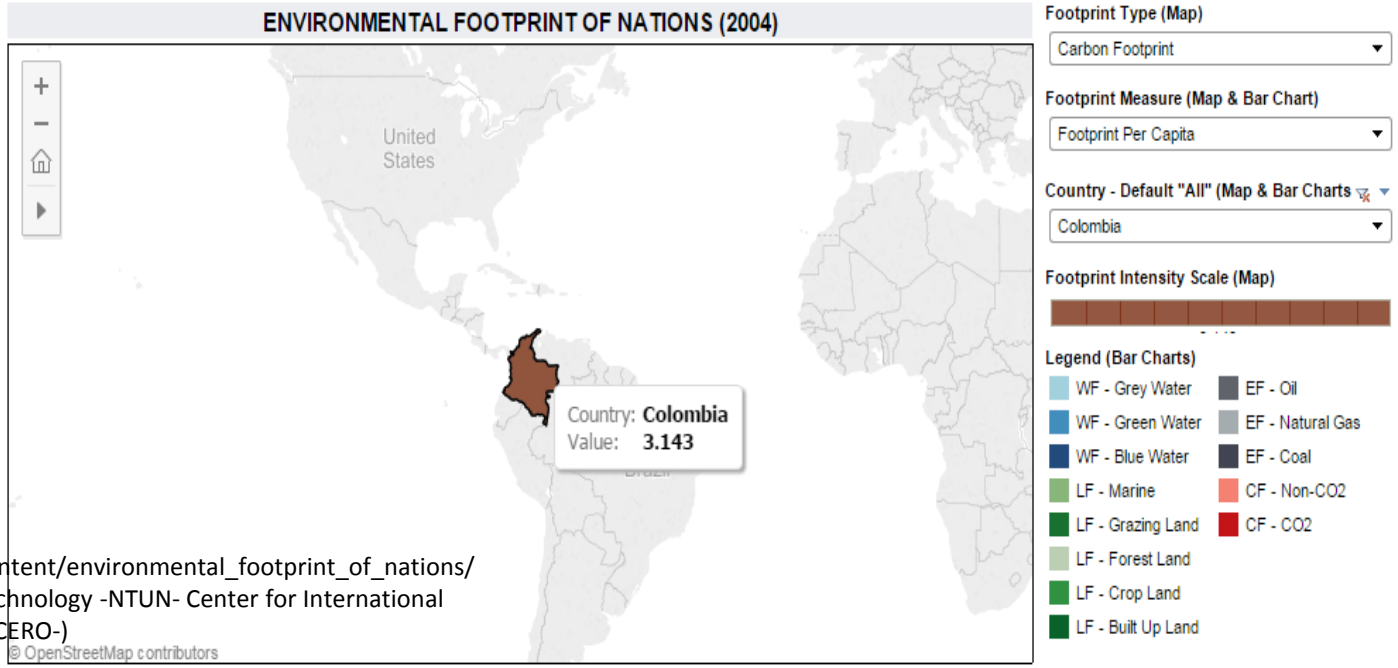
Un componente del carbón de la huella ecológica se traduce como el área del bosque requerida secuestrar las emisiones de dióxido de carbono.





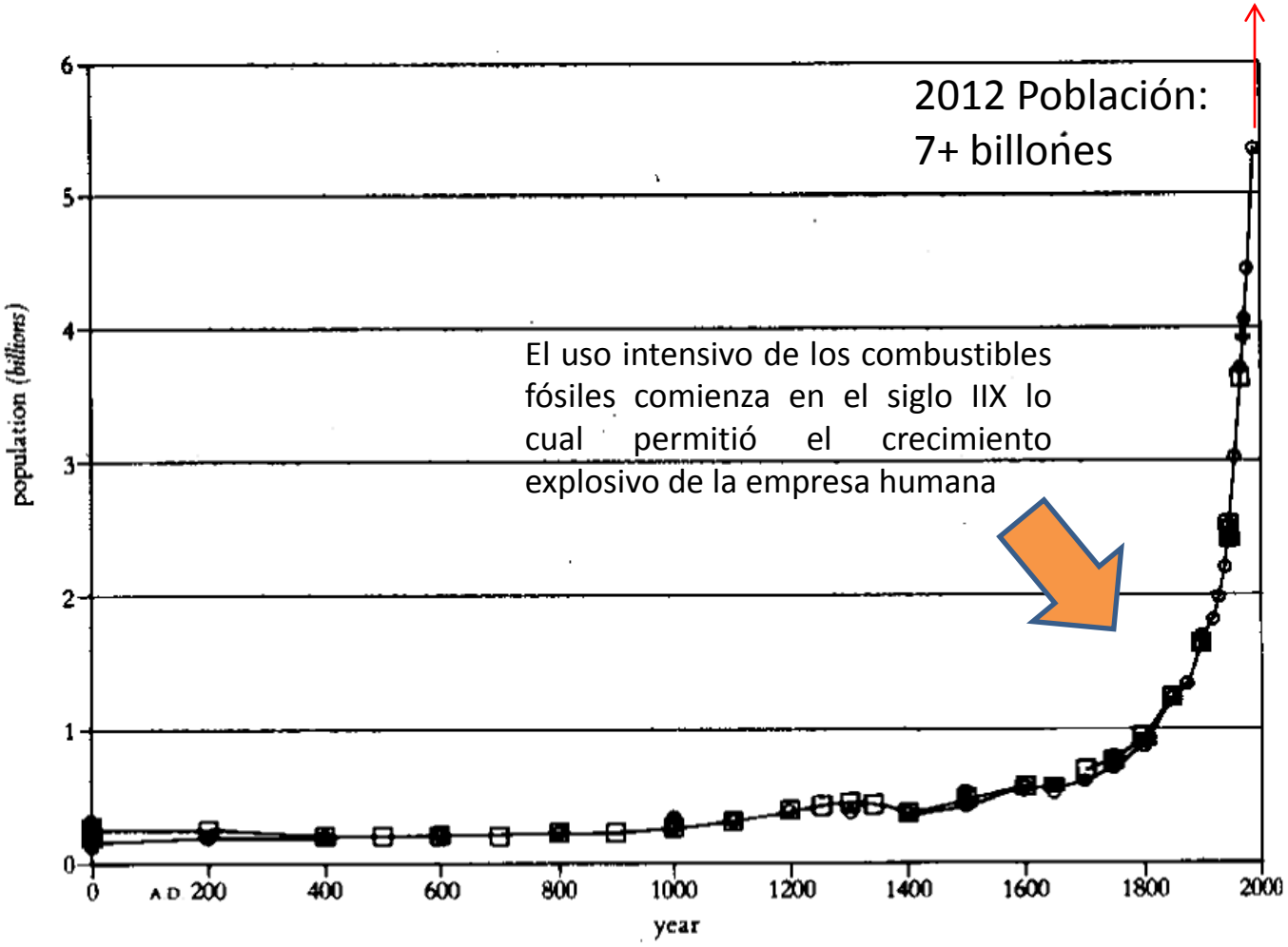
Huella de carbono en el Mundo (mt CO2 eq) - 2004

Huella de carbono para Colombia (mt CO2 eq) - 2004

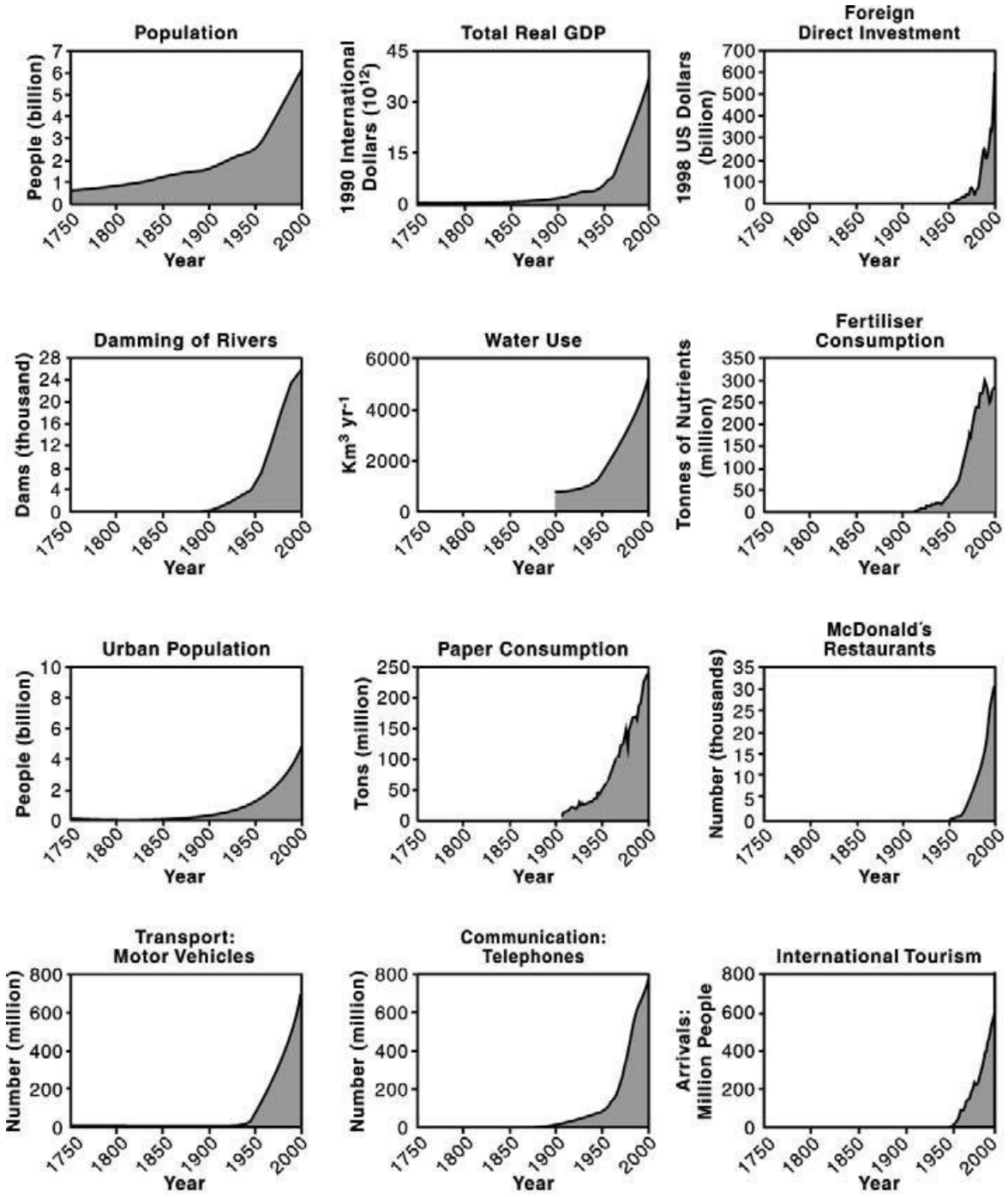


Fuente:
http://carbonfootprintofnations.com/content/environmental_footprint_of_nations/
(Norwegian University of Science and Technology -NTUN- Center for International Climate and Environmental Research -CICERO-)

La anómala e insostenible expansión humana basada en el petróleo



Fuente: Rees, w. 2012

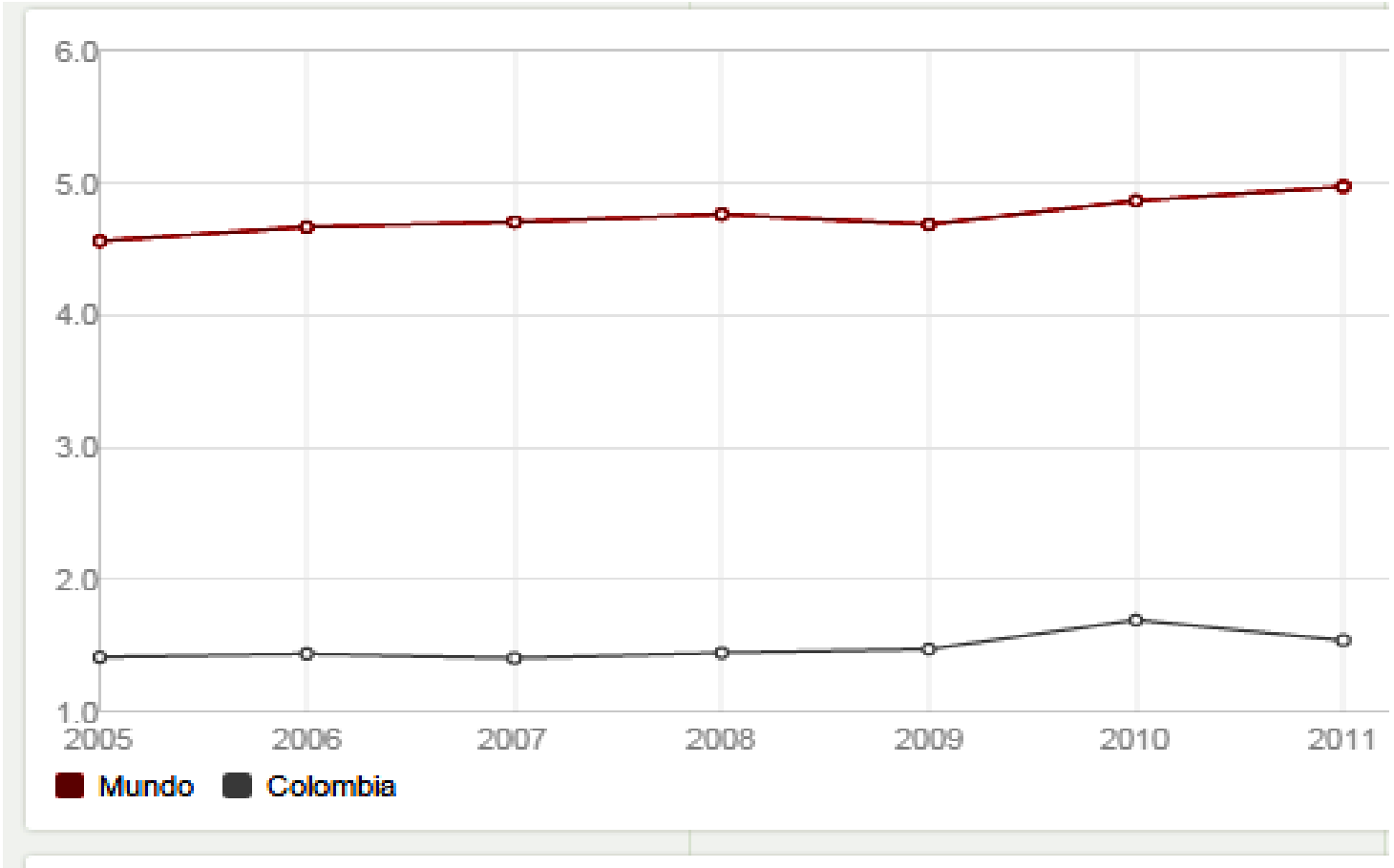


"La gran aceleración se muestra claramente en todos los componentes de la empresa humana a partir de 1950. O bien el componente no estaba presente antes de 1950 (por ejemplo, la inversión extranjera directa) o su tasa de cambio aumentó considerablemente después de 1950 (por ejemplo, la población) "(Steffen, Crutzen y McNeill 2007

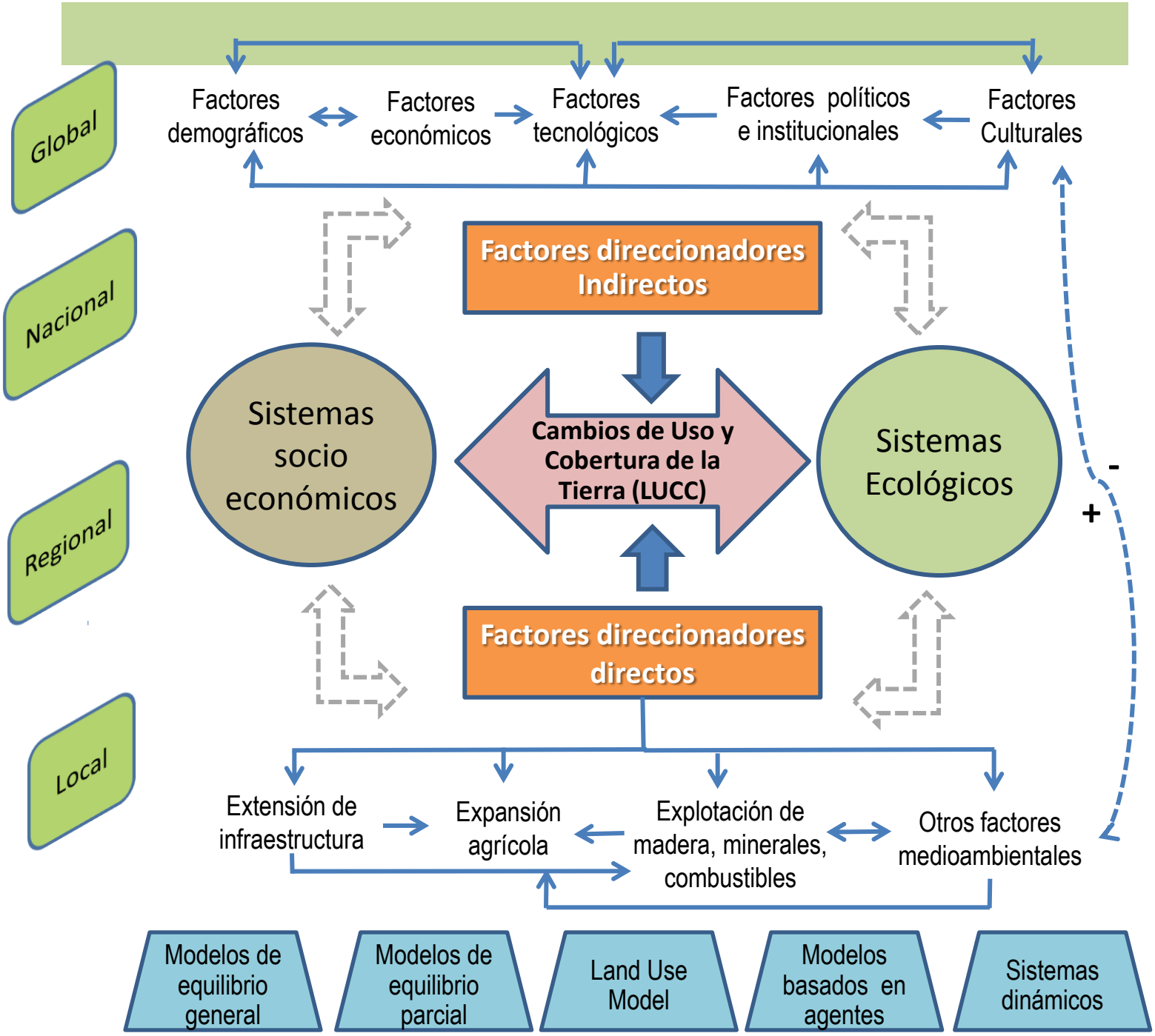
El crecimiento del consumo y la contaminación se ha producido durante un período de aumento sin precedentes de la economía y la tecnología.

Fuente: Rees, w. 2012

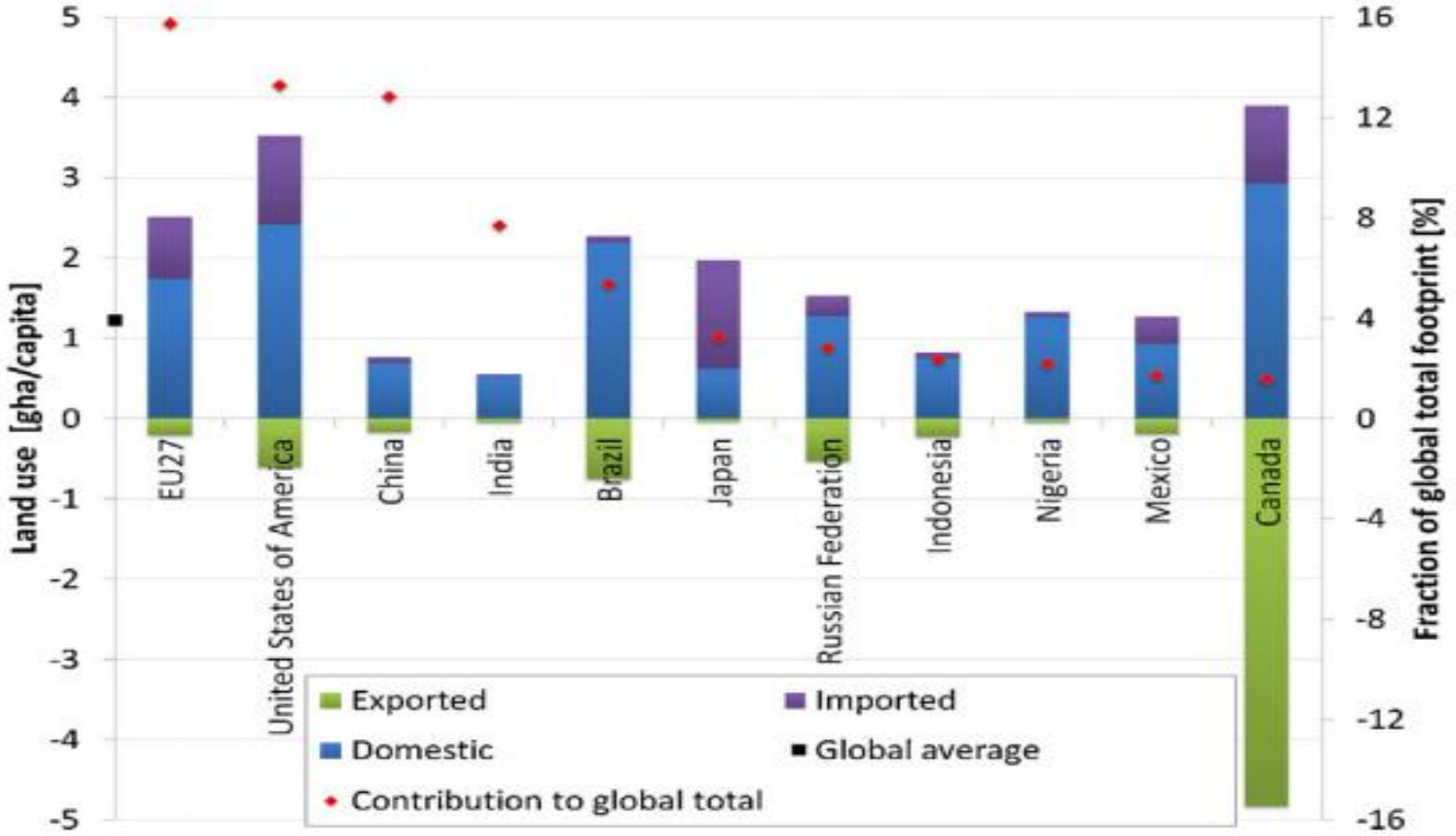
Emisiones de CO_2 (Toneladas métricas por habitante) en Colombia y en el Mundo - 2005-2011



Fuente: http://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC/countries/1W-

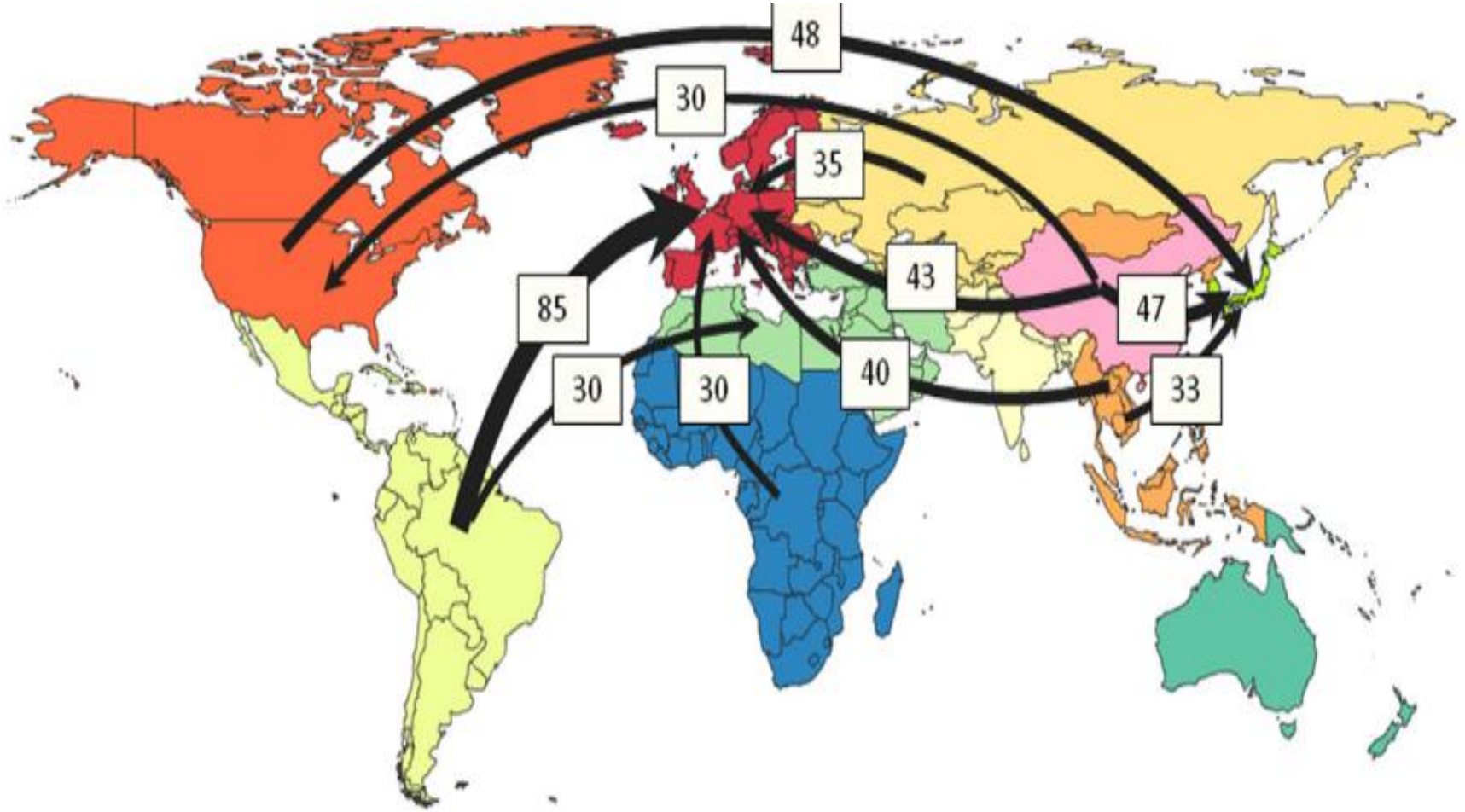

Global
Nacional
Regional
Local
Factores demográficos
Factores económicos
Factores tecnológicos
Factores políticos e institucionales
Factores Culturales
Factores direccionadores Indirectos
Sistemas socio económicos
Cambios de Uso y Cobertura de la Tierra (LUCC)
Sistemas Ecológicos
Factores direccionadores directos
Extensión de infraestructura
Expansión agrícola
Explotación de madera, minerales, combustibles
Otros factores medioambientales
-
+
Modelos de equilibrio general
Modelos de equilibrio parcial
Land Use Model
Modelos basados en agentes
Sistemas dinámicos

Huella de uso de la tierra (HaG por habitante) en la Unión Europea y en los 10 países con la huella más alta - 2013



Fuente: Weinzettel, et al., 2013. Disponible en: http://ac.els-cdn.com/S0959378012001501/1-s2.0-S0959378012001501-main.pdf?_tid=6131c53e-349e-11e5-9e50-00000aacb362&acdnat=1438029234_7b5903ab386cdc6aa71e752a3da8266d

Principales transferencias internacionales en el uso de la tierra (millones de HAG por año) entre regiones del Mundo - 2013



Fuente: Fuente: Weinzettel, et al.,2013. Disponible en: http://ac.els-cdn.com/S0959378012001501/1-s2.0-S0959378012001501-main.pdf?_tid=6131c53e-349e-11e5-9e50-00000aacb362&acdnat=1438029234_7b5903ab386cdc6aa71e752a3da8266d

Potencialidades de la HE como indicador

- Es un indicador de sustentabilidad fuerte
- Es coherente con las leyes de la termodinámica
- Incorpora límites ecológicos
- Metodología de cálculo al alcance de tomadores de decisiones
- De fácil comunicación y visualización de los resultados
- Muestra claramente la dependencia de los humanos de los ecosistemas
- En la medida en que distingue distintas categorías de consumo y de superficie apropiada, identifica impactos desde distintas áreas, posibilitando la puesta en marcha de actuaciones en función de las necesidades de cada una.

Limitaciones de la HE

- Las formas de agregación y ponderación que se utilizan (los pesos que se asignan para la agregación fijos no se tiene en cuenta actividades o usos que generan presiones ambientales muy distintas)
- Utilizar el uso de la tierra como indicador de sostenibilidad
- Los procedimientos utilizados para evaluar el impacto asociado con el uso de la energía
- Las escalas espaciales utilizadas para calcular la HE
- El sesgo anti-comercio que surge de la interpretación de la HE.

¿Qué es la Huella Hídrica?

Es el volumen total de agua dulce usado para producir los bienes y servicios en una empresa, o consumidos por un individuo o comunidad.

El indicador fue desarrollado en 2002 por Arjen Hoekstra

http://solarprojects.co/catalogo-de-cursos/agua/calculo-de-huella-hidrica

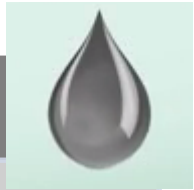
Componentes de la Huella Hídrica

Huella hídrica azul

Volumen de agua dulce extraída de un cuerpo de agua superficial o subterránea y la evaporada en un proceso productivo o incorporada a algún producto.	Aforadores o contadores de caudal.

Huella hídrica verde

Volumen de agua precipitada y la evaporada en un proceso productivo o incorporada a algún producto.	Información climática diaria.

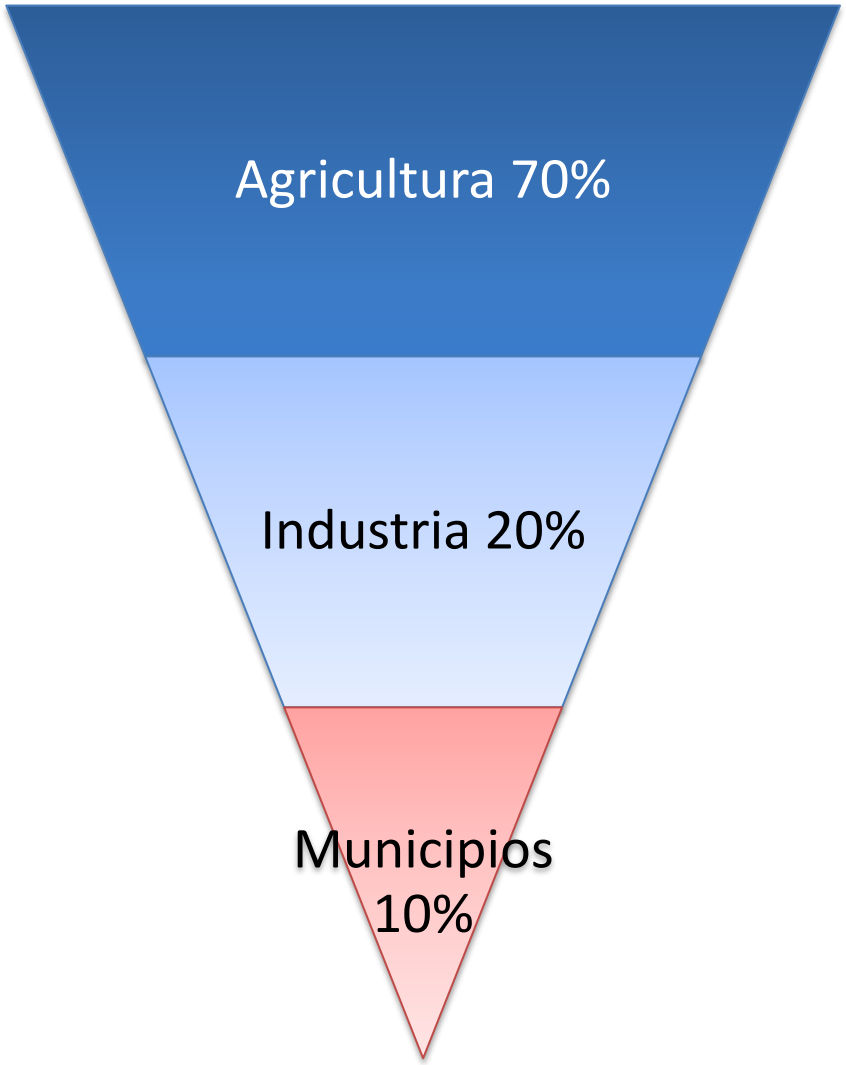


Huella hídrica gris

Volumen de agua contaminada que puede ser cuantificada como volumen de agua requerida para diluir contaminantes hasta el punto de alcanzar los niveles aceptables de contaminación.	Monitoreos continuos del agua de entrada y salida, evaluando los principales contaminantes.

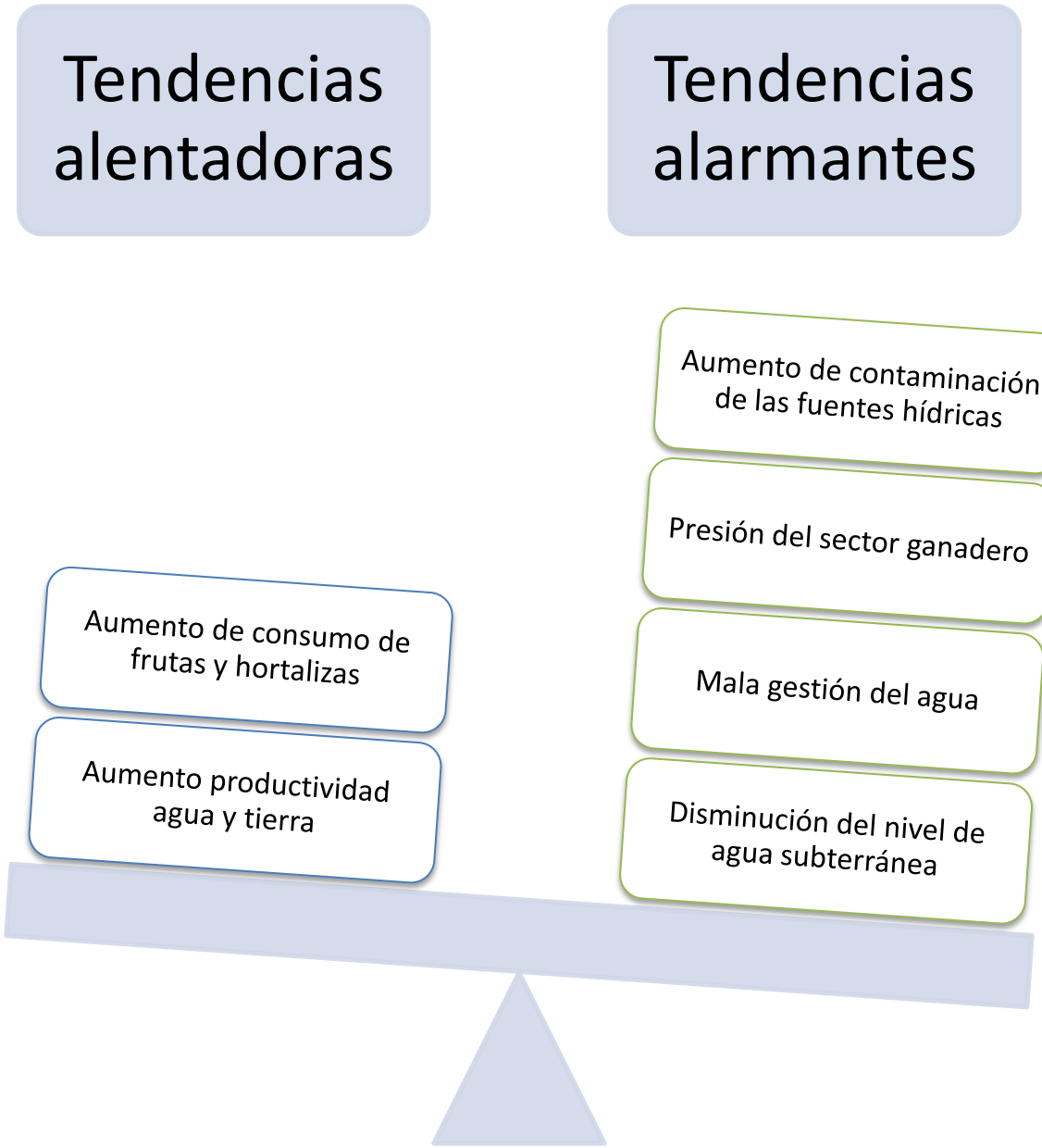
Principales Usos

- 70% del total de agua consumida en el planeta se destina al sector agrícola.
- Desigualdad en los beneficios del uso del agua.
- Crecimiento de la demanda de agua para uso industrial, doméstico y para generar energía.

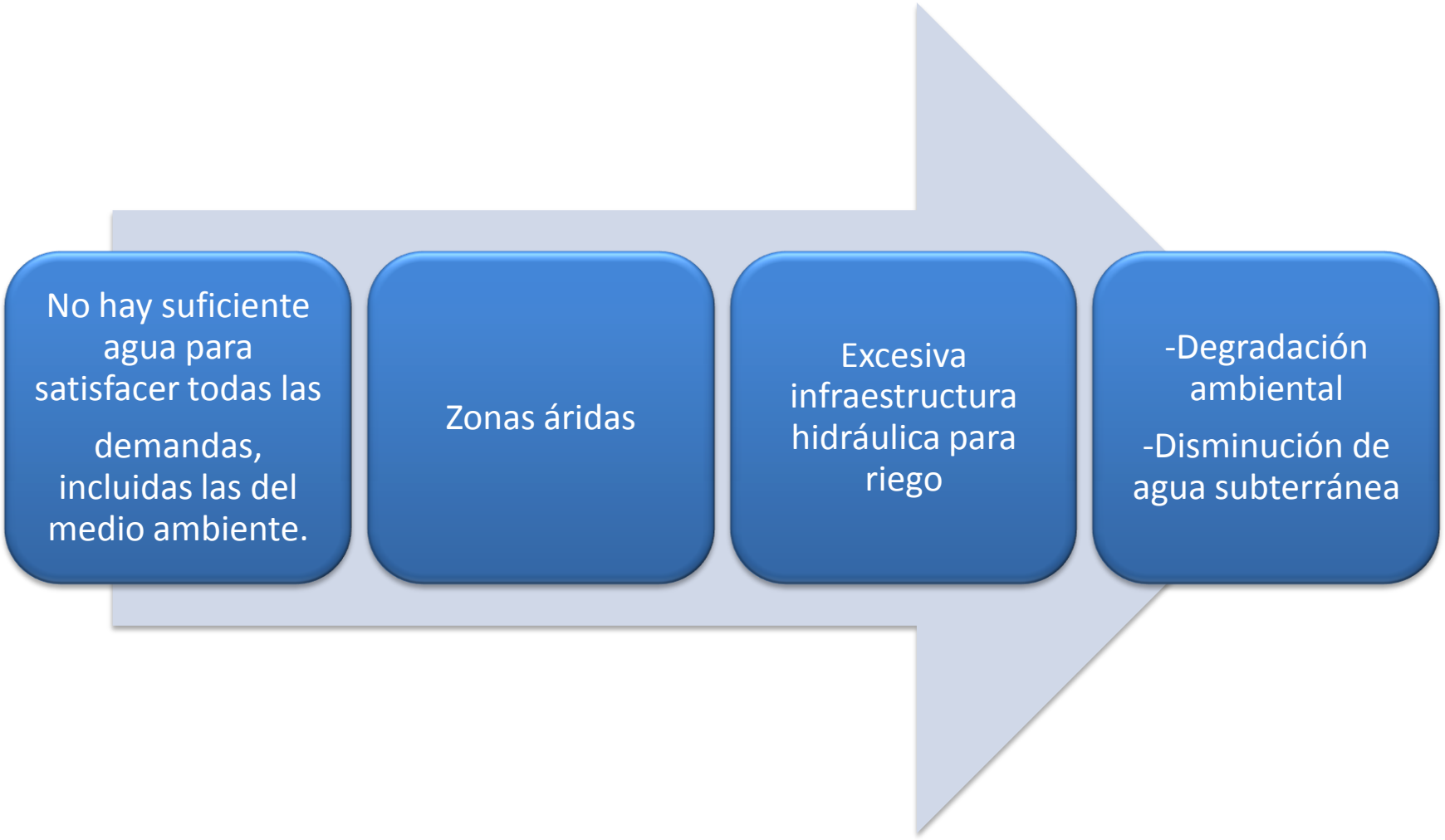


- El tamaño de la huella hídrica en el mundo está determinada por la producción de alimentos y otros productos agrícolas. El uso total del agua en la agricultura es en promedio de 6.390 Gm3/año. Incluyendo uso de aguas verdes y sin incluir pérdidas de riego que a nivel mundial podrían alcanzar un nivel de 1590 Gm3/año.
- Los 4 principales factores que determinan la huella hídrica de un país son:
- Volumen de consumo que está en relación PIB
- Patrones de consumo (dietas altas o bajas en el consumo de carne)
- El clima (determina el rendimiento y condiciones de crecimiento cultivos)
- Prácticas agrícolas (eficiencia en el uso del agua)

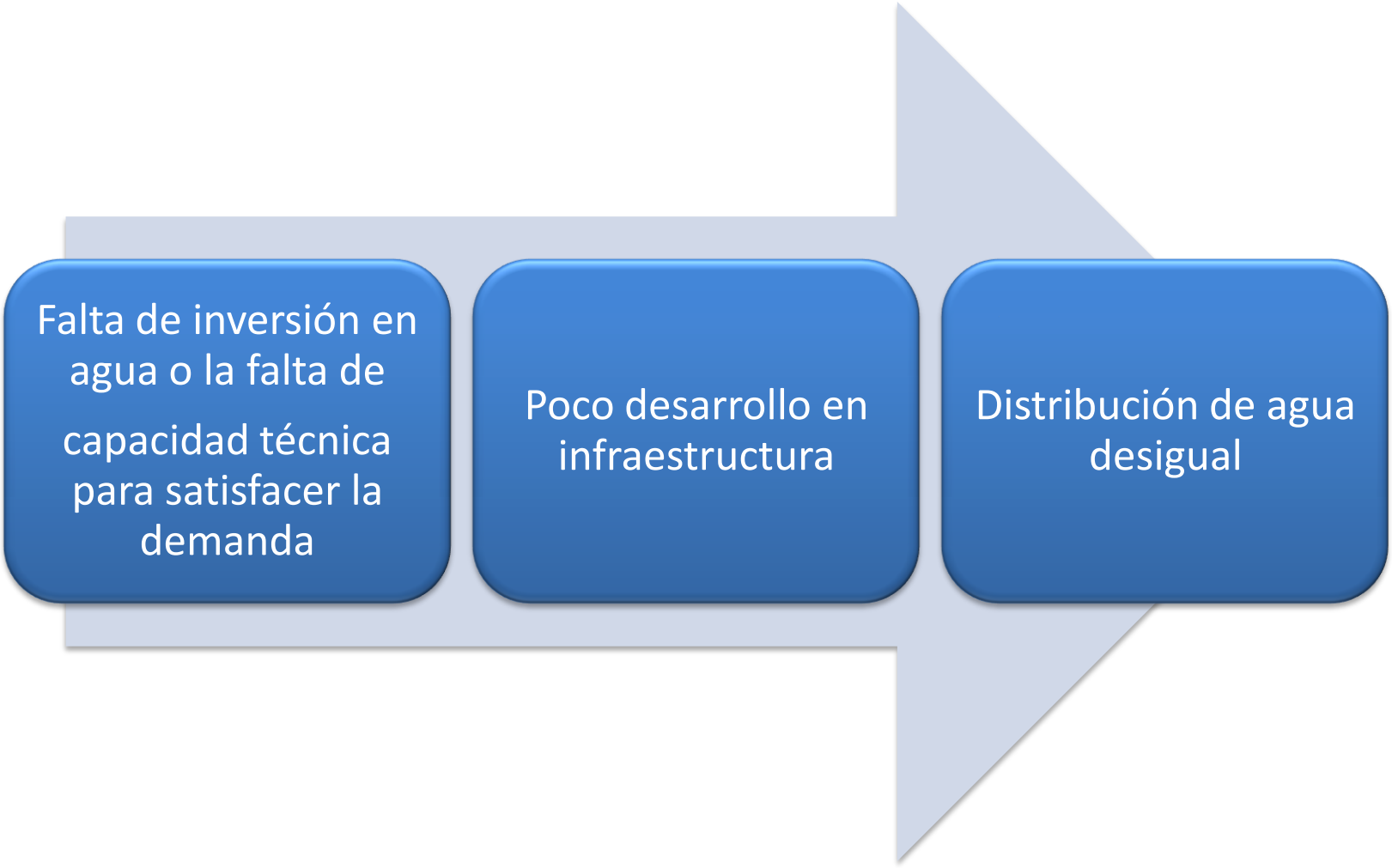
Fuente: ***La Huella Hídrica de las naciones: usos del agua de la gente como una función de sus patrones de consumo. A.Y. HoeKstra, A.K. Chapagain. Water Resours Manage (2007)***


Tendencias alentadoras
Tendencias alarmantes
Aumento de consumo de frutas y hortalizas
Aumento productividad agua y tierra
Aumento de contaminación de las fuentes hídricas
Presión del sector ganadero
Mala gestión del agua
Disminución del nivel de agua subterránea

Escasez física

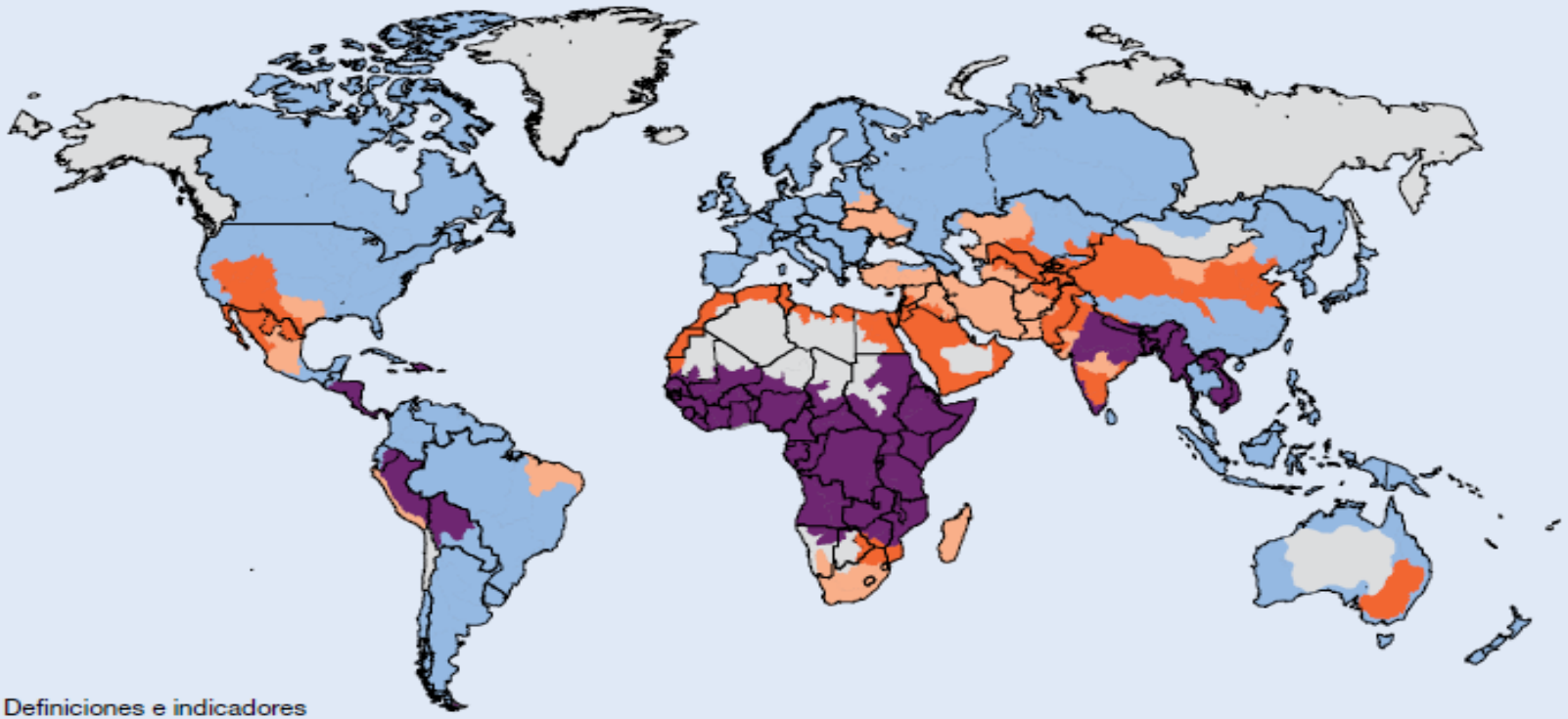


Escasez económica



Zonas con escasez física y económica de agua

Sin escasez o poca escasez
Aproximándose a la escasez física
Sin estimaciones
Escasez física de agua
Escasez económica de agua

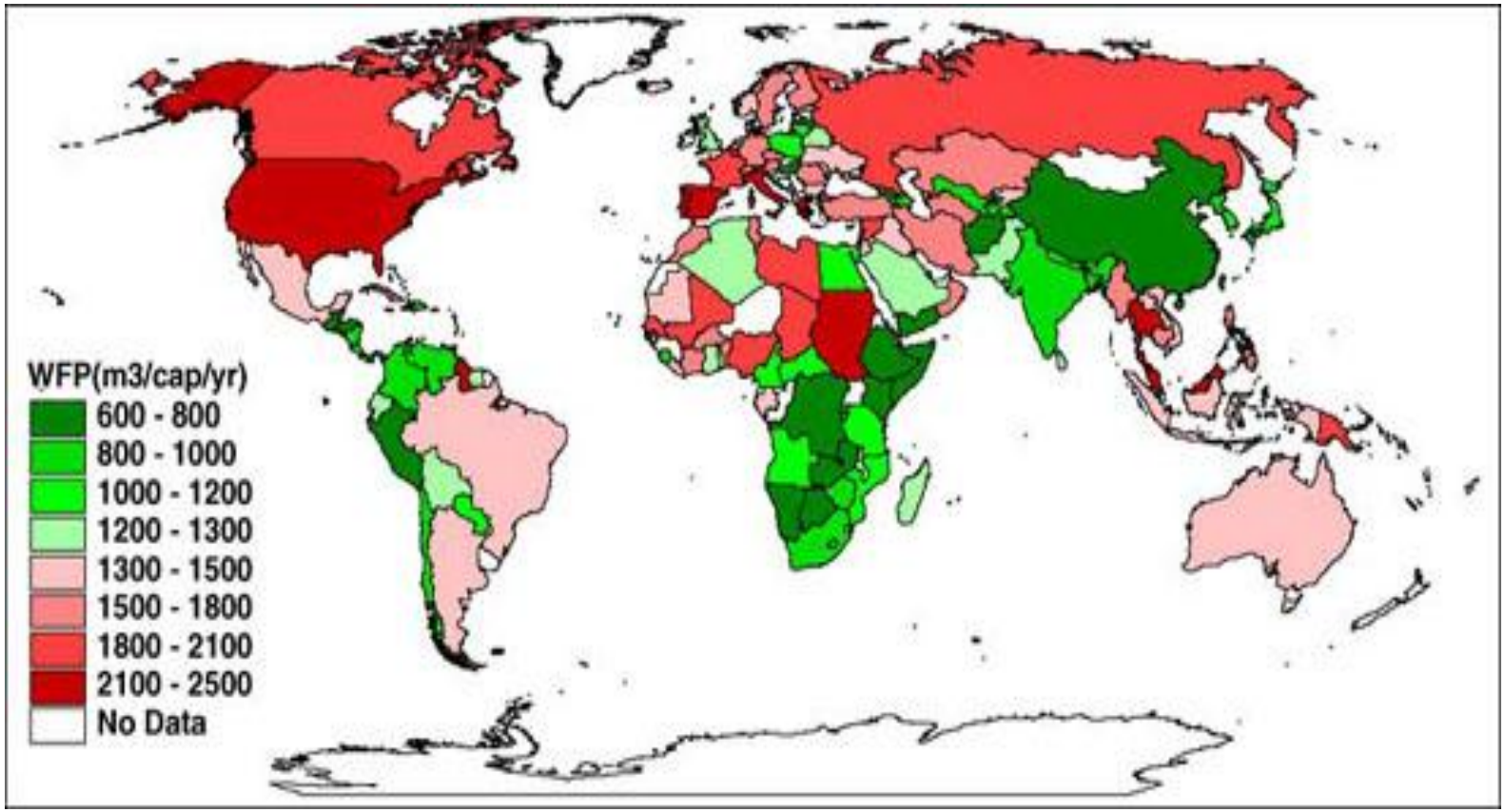


Definiciones e indicadores

- *Con poca o sin escasez.* Recursos hídricos abundantes con relación a su uso, donde se extrae menos de un 25% de agua proveniente de ríos para uso de la población.
- *Escasez física* (el aprovechamiento de los recursos hídricos se está acercando a límites sostenibles o los ha sobrepasado). Más del 75% de los flujos de ríos se destinan a fines agrícolas, industriales y domésticos (teniendo en cuenta el reciclaje de los flujos de retorno). Tal definición – la de relacionar la disponibilidad de agua con la demanda – implica que las zonas secas no necesariamente presentan escasez de agua.
- *Aproximándose a la escasez física.* Se extrae más del 60% de los caudales de ríos. Estas cuencas experimentarán escasez física de agua en el corto plazo.
- *Escasez económica de agua* (el capital financiero, institucional y humano, limitan el acceso al agua, aunque el agua esté disponible en la naturaleza como para satisfacer las demandas de la población local). Los recursos hídricos son abundantes con respecto a su uso, y menos del 25% del agua de los ríos se extrae para uso de la población, pero existe subnutrición.

Fuente: Internacional Water Management Institute. Análisis efectuado para la Evaluación exhaustiva de la Gestión del agua en la Agricultura, utilizando el modelo Watersim; capítulo 2.

Fuente: http://www.fao.org/nr/water/docs/ca_summary_es.pdf



Promedios nacionales de huella hídrica per cápita (m3/persona y año). Verde significa que la huella hídrica del país es igual o menor que la media mundial. Los países con rojo (como España) tienen una huella hídrica más allá de la media mundial.

http://tecno.sostenibilidad.org/index.php?option=com_content&task=view&id=302&Itemid=234

Huella Hídrica

- Dado que no todos los bienes que se consumen en un país son producidos al interior del territorio se habla de:

- **Huella hidrológica interna:** se refiere al volumen de agua del país usada para producir bienes y servicios consumidos por sus residentes.

- **Huella hidrológica externa:** volumen de agua usada en otros países para producir los bienes y servicios importados y consumidos por los residentes del país de referencia.

Cálculo de Huella Hídrica de las Naciones

Huella hídrica interna:

$$IWFP = AWU + IWW + DWW - VWE_{\text{dom}}$$

Donde:

AWU: Agua usada en agricultura.
IWW: Agua usada en la industria.
DWW: Agua usada domésticamente.
VWE_{dom}: Agua virtualmente exportada a otros países en relación a lo producido en el país.

Huella hídrica externa:

$$EWFP = VWI - VWE_{\text{re-export}}$$

VWI: Agua virtualmente importada en el país.
$VWE_{re\text{-}export}$: Cantidad de agua virtualmente exportada a otros países, como resultado de reexportación de productos importados.

Fuente: A. Y. Hoekstra; A. K. Chapagain (2006)

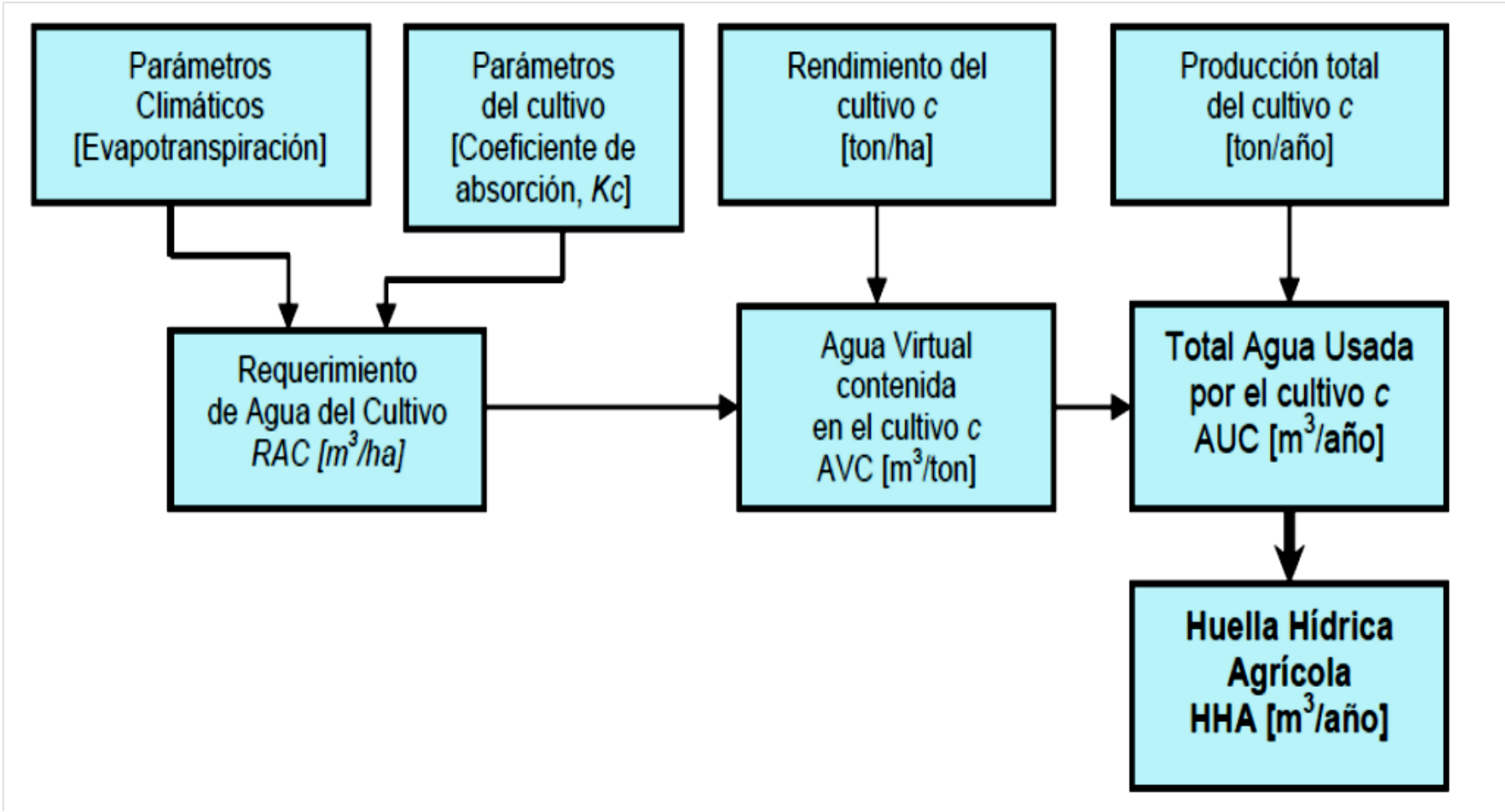
El Agua Virtual

- El término "agua virtual" fue presentado por Tony Allan a principios de 1990.
- Se define como el volumen de agua necesaria para producir una mercancía o servicio. Cuando se produce una transferencia de productos o servicios de un lugar a otro, hay poca transferencia física directa de agua (aparte del contenido de agua del producto, que es poco significativa en términos de volumen). Sin embargo, existe una significativa transferencia de agua virtual
- El adjetivo "virtual" se refiere al hecho de que la mayor parte del agua utilizada para producir un producto al final no contenidos en el producto. El contenido de agua real de los productos es generalmente insignificante si se compara con el contenido de agua virtual.
- La cantidad de agua virtual es altamente dependiente de las condiciones en que los bienes o servicios han sido producidos; por ejemplo, el contenido de agua virtual de una tonelada de trigo es 465 m^3 cuando se produce en la República Checa y 18.070 m^3 cuando se produce en Somalia.

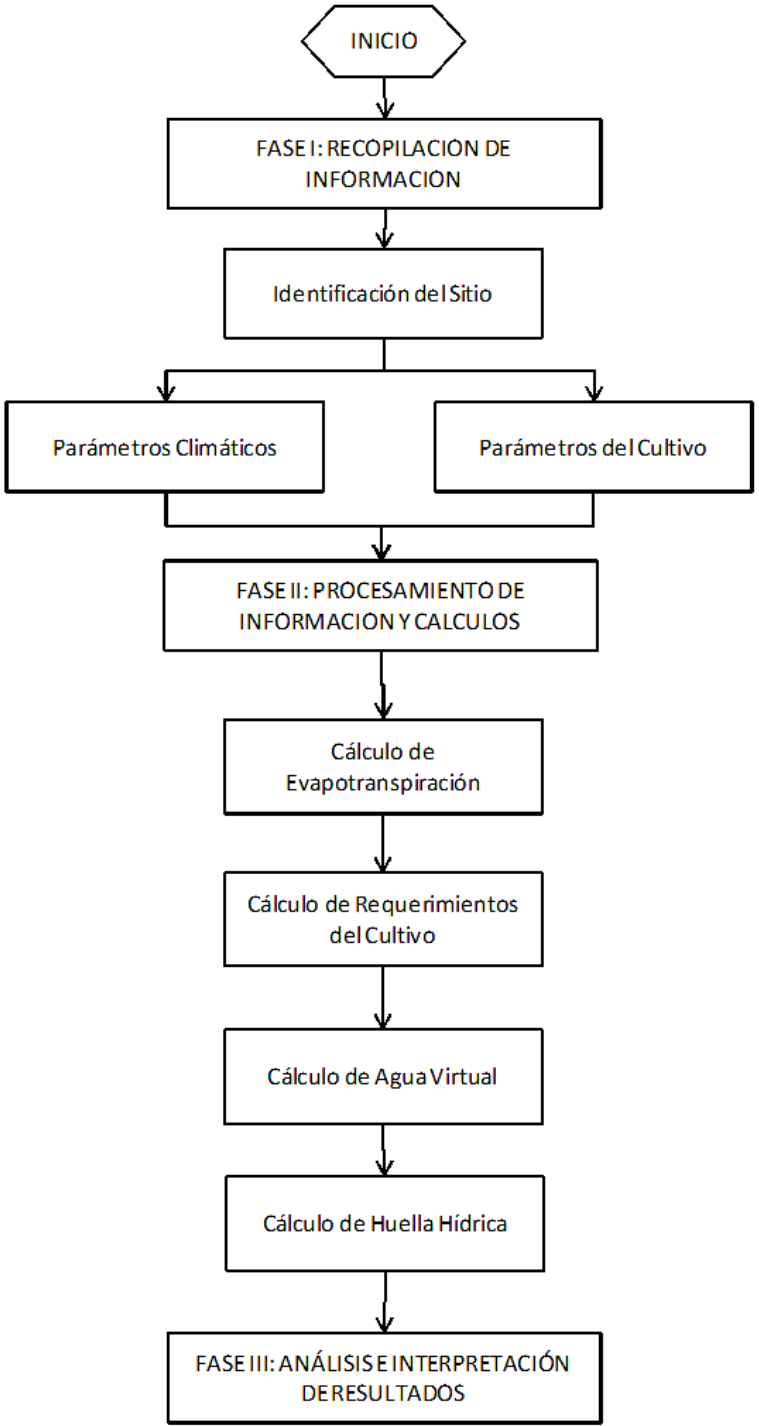
Producto	Agua virtual (litros)
1 vaso de cerveza (250 ml)	75
1 vaso de leche (200 ml)	200
1 taza de café (125 ml)	140
1 taza de té (250 ml)	35
1 porción de pan (30 g)	40
1 porción de pan (30 g) con queso (10 g)	90
1 patata (100 g)	25
1 manzana (100 g)	70
1 camiseta de algodón (talla media, 500 g)	4100
1 hoja de papel A4 (80 g/m2)	10
1 vaso de vino (125 ml)	120
1 vaso de zumo de manzana (200 ml)	190
1 vaso de zumo de naranja (200 ml)	170
1 bolsa de patatas fritas (200 g)	185
1 huevo (40 g)	135
1 hamburguesa (150 g)	2400
1 tomate (70 g)	13
1 naranja (100 g)	50
1 par de zapatos (piel de vacuno)	8000
1 microchip (2 g)	32

Fuente: http://tecno.sostenibilidad.org/index.php?option=com_content&task=view&id=302&Itemid=234

Etapas que se siguen para estimar la huella hídrica en la actividad agrícola



(Fuente: Pérez, 2006 de Chapagain y Hoekstra 2004)



Metodología General

Bettin, MA. 2010.

Huella Hídrica para generación de Energía

Forma de Energía	Huella Hídrica Promedio (m3/GJ)
Carbón	0,164
Uranio	0,086
Petróleo Crudo	1,058
Gas Natural	0,109
Electricidad en Centrales Hidroeléctricas	22,300
Electricidad por Calor Activo del espacio Solar	0,265
Electricidad por Energía Eólica	0,000
Cultivo Palma Aceitera Codazzi, Cesar	**150,4**

Conclusiones…

- En los países ricos se consumen más bienes y servicios lo cual se traduce en mayor consumo de agua, también importa la composición del consumo (carne bovina y arroz)
- En los países pobres la combinación de condiciones climáticas adversas (alta evaporación), unido a malas prácticas agrícolas, llevan a huellas hídricas altas. El uso de tecnologías ineficientes y la falta de cultura del ahorro.
- La huella del agua de USA es de 2480 m3/per cápita/año, debido al alto consumo de carne y alto consumo de productos industriales.
- Las huellas agregadas exteriores del agua de las naciones en el mundo constituyen el 16% del total de la huella global del agua
- Los productos agrícolas que más contribuyen a la huella externa de las naciones son: carne bovina, soya, trigo, arroz, algodón y maíz.
- 8 países del mundo contribuyeron en conjunto al 50% de la huella hídrica total mundial: India, China, EEUU, Rusia, Indonesia, Nigeria, Brasil y Pakistán.

Apropiación humana de los productos de la fotosíntesis

APROPIACIÓN HUMANA DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA NETA COMO APROXIMACIÓN AL METABOLISMO ECONÓMICO

Metabolismo económico diferentes modos de producción

	Sociedades cazadoras recolectoras	Sociedades agrarias	Sociedades industriales
Imput Energético (GJ/hab/año	10-20 (comida, leña…)	65 (aprox.) Alimentación: 3 Piensos: 50 Leña: 12	223 Energía fósil: 125 Hidroeléctrica: 23 Leña y madera: 33 Biomasa agrícola: 42
Input Material /tn/hab/año	1 (aprox.) (comida, leña…)	4 (aprox.) Alimentación: 0,5 Pienso (m.s.): 2,7 Madera: 0,8	21,5 Biomasa agrícola: 3,1 Madera: 3,3 Energía fósil: 3,0 Arena, grava: 9,0 Otros: 3,2
AHPPN (%)	0,001 -0,01	20	40-50

Carpintero (2007). La apropiación humana de producción primaria neta (AHPPN) como aproximación al metabolismo económico. Ecosistemas 16(3): 25-36

Algunos conceptos importantes…

- Productividad primaria bruta = toda la producción de biomasa producida por todos los autótrofos de un ecosistema.

- Respiración de autótrofos = gasto energético de autótrofos para mantenerse vivos.

- Productividad primaria neta = la porción de biomasa de plantas que sobra luego de que los autótrofos satisfagan sus necesidades de energía.

- (Universidad de Puerto Rico)

HUMAN APPROPRIATION OF THE PRODUCTS OF PHOTOSYNTHESIS

- El Homo sapiens es una de las 8.7 millones de especies sobre la tierra, pero controla una parte desproporcionada de sus recursos.

- Producción primaria neta- PPN: cantidad de energía disponible al descontar la respiración de los productores primarios. Representa la base de mantenimiento, crecimiento y reproducción de todos los heterótrofos, incluido el hombre.

- Peter M. Vitousek, Paul R. Ehrlich, Anne H. Ehrlich, Pamela A. Matson
  BioScience, Vol. 36, No. 6 (Jun., 1986), pp. 368-373

Métodos

- **Cálculo de influencia humana (3 maneras):**
- **Unidad: petagramos (10^{15} g) = mil millones de toneladas**

1. Cantidad de PPN que los humanos usan directamente (alimento, combustible, fibras, madera).
2. Productividad de tierras destinadas a producción para los humanos – cultivos, y la energía consumida por actividades humanas en este tipo de producción.
3. Pérdida de capacidad productiva por cambios de uso del suelo.

Resultados

- Los humanos apropian directa o indirectamente cerca del 40% de la productividad primaria terrestre, 25% del potencial global (PPN terrestre y acuática).
- Uso humano de la productividad marina es relativamente bajo, aunque estos niveles pueden no ser sostenibles por efectos del cambio climático.
- El uso en gran proporción, así como la destrucción de recursos terrestres contribuyen a extinciones de otras especies a causa de la acción humana, reduciendo la diversidad.
- Una población humana sustancialmente mayor, superando en un 50% el número de habitantes actual no podrá mantenerse con los niveles de uso de la PPN actuales. Pero este incremento poblacional se espera en las próximas décadas, cuando las tasas de destrucción ecosistémica son cada vez mayores, por tanto hay menos PPN para una población humana cada vez en aumento.

Propuestas de Mitigación y Adaptación al cambio Climático en Colombia

21 Conferencia de las Partes
(COP 21) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).
Diciembre, 2015.

“Contribuciones Determinadas y Previstas a Nivel Nacional”

INDC, por sus siglas en inglés

Marco Normativo

- Política Nacional de Cambio Climático (PND 2O10-2014 y 2014-2018).

Objetivo1: incorporar la gestión del cambio climático en la toma de decisiones del desarrollo, aumentando la resiliencia y disminuyendo la intensidad de carbono de la economía.

Objetivo 2: Establecer, de manera articulada, los lineamientos generales que orientarán en el mediano y largo plazo las acciones de mitigación y adaptación del cambio climático en el territorio nacional.

- PND 2014-2018 en el capítulo sobre Crecimiento Verde.

"La Política y el proyecto de ley de cambio climático, se armonizarán con la definición de un compromiso de reducción de emisiones, adaptación y medios de implementación, que cumpla criterios de solidez y equidad, compromiso que Colombia presentará para el acuerdo global que se negocia a nivel internacional bajo la CMNCC".

Marco Normativo

- La *Estrategia de Crecimiento Verde del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018* (PND).

  "busca que todos los sectores productivos del país adopten prácticas de generación de valor agregado, que conduzcan a que el crecimiento sea económica, social y ambientalmente sostenible. Para que el país pueda alcanzar sus objetivos de desarrollo, paz, equidad y educación, y para que logre sostenerlos en el largo plazo es necesario ***identificar y aprovechar oportunidades de aumento en la competitividad, productividad y eficiencia, que a su vez reduzcan las emisiones de GEI en los diferentes sectores de la economía*** *nacional y promuevan la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático".*

Marco Normativo

- Ley 1753 de 2015, Artículo 170 establece que cada sector debe formular e implementar planes de adaptación y mitigación del cambio climático, los cuales contendrán metas sectoriales cuantitativas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a corto (año 2020) y mediano plazo (años 2025 o 2030).

- Ley 1753, artículo 171 establece que el país debe diseñar y orientar la implementación de la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones debidas a la Deforestación y Degradación Forestal (REDD) y una política nacional de lucha contra la deforestación que contendrá un plan de acción dirigido a evitar la pérdida de bosques naturales para el año 2030.

Meta de reducción de emisiones de Colombia para el 2030

Se plantea una meta de reducción de emisiones que implica que sus emisiones de GEI seguirán creciendo en el tiempo, pero lo harán a una tasa menor. El país se propone lograr que en el **año 2030** las emisiones sean un **20% menos** que lo proyectado siguiendo las tendencias actuales.

- **Tipo de meta** Desviación con respecto a un escenario de línea base
- **Horizonte** Año 2030
- **Valor de la meta**

  Compromiso unilateral: 20% de reducción respecto a lo proyectado siguiendo las tendencias actuales para el año 2030

- **Línea Base**

  Punto de referencia: Inventario Nacional de Emisiones de GEI al año 2010 (IDEAM, 2015)

  Trayectoria de emisiones (información preliminar):

  Año 2010: 223 Mton de CO_2eq

  Año 2020: 260 Mton de CO_2eq (en revisión)

  Año 2030: 315 Mton de CO_2eq (en revisión)

- **Alcance**

  Meta del conjunto de la economía

  Gases cubiertos: 6 gases reconocidos por el protocolo de Kioto: CO_2, CH_4, N_2O, HFCs, PFCs, SF_6
  Cobertura sectorial: todos los sectores emisores reconocidos por el IPCC

  Cobertura territorial: la totalidad del territorio nacional

Compromisos de Colombia en materia de mitigación

- Oportunidades de mitigación identificadas y cuantificadas por el MADS, 2015.

Sector	Oportunidades de Mitigación
Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo	• Reducción de la deforestación • Restauración ecológica (restauración, rehabilitación y recuperación) • Plantaciones forestales comerciales • Sistemas agroforestales con alto potencial de captura de carbono • Mejores prácticas de fertilización (cultivo de papa y cultivo de arroz) • Ganadería sostenible (sistemas silvopastoriles intensivos, pastoreo racional) • Ordenamiento territorial.
Industria	• Mejora de eficiencia energética (calderas, hornos, motores). • Sustitución de carbón por biomasa y en general introducción de combustibles de menos carbono • Desarrollos tecnológicos en los procesos productivos que mejoran eficiencia

Oportunidades de mitigación identificadas y cuantificadas.

Sector	Oportunidades de Mitigación
Energía	• Eficiencia energética en los sectores de demanda, transformación y producción. Portafolio de energías renovables (eólica, solar); • Sistemas de redes inteligentes • Esquemas de generación con fuentes no convencionales y sistemas híbridos más estrategias de eficiencia energética para zonas no interconectadas. • Reducción de pérdidas de transporte de energía • Participación de la demanda mediante esquemas de precios y de incentivos • Gestión de metano en yacimientos y minas de carbón (CBM y CMM) • Captura y almacenamiento de carbono.
Transporte	• Estándares de rendimiento y conducción verde • Renovación de la flota de vehículos de carga; • Introducción de vehículos con nuevas tecnologías • Uso de combustibles de menor carbono intensidad • Promoción del transporte público; sistemas públicos de bicicletas; desincentivos al uso del transporte privado; cobros por congestión; transporte multimodal (fluvial y férreo). • Optimización del transporte de carga.
Vivienda	• Introducción de energéticos más limpios (sustitución de bombillos incandescentes. • Mejora en eficiencia de aires acondicionados y estufas a gas natural • Reemplazo y chatarrización de neveras • Uso de energía solar), renovación de vivienda con criterios de carbono-eficiencia; • Nuevos materiales y mejores técnicas de diseño y construcción; • Ciudades sostenibles .
Residuos	• Compostaje de residuos sólidos; • Captura y quema de metano en rellenos sanitarios; • Captura y quema de metano en plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales

Medidas de adaptación

La adaptación y generación de resiliencia son una prioridad para Colombia, dada la ubicación geográfica y las características físicas y climáticas del país, con 3 cordilleras, 6 regiones naturales, que lo hacen altamente vulnerable y sensible a los impactos adversos del cambio climático.

La adaptación ha sido concebida como un asunto local, sin embargo, debido a los co-beneficios y aportes que genera en el cumplimiento de metas globales como la reducción de la pobreza, la seguridad alimentaria, el acceso y disponibilidad de agua potable, salud, y a la conservación de ecosistemas .

Fuente: MADS, julio 2015

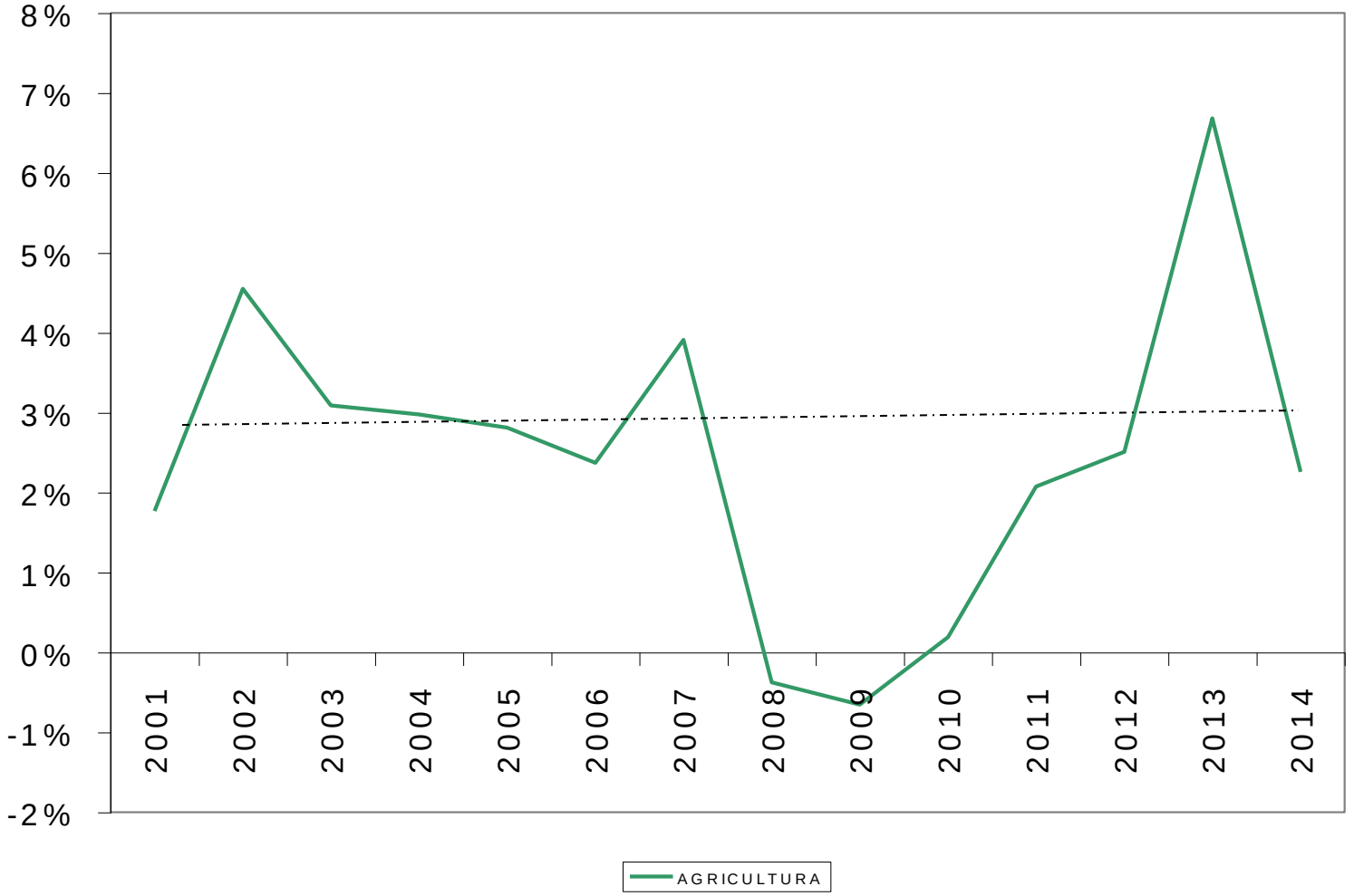
Acciones de adaptación que el país desarrollará hasta el 2030

1. El territorio Nacional contará con planes de cambio climático formulados y en implementación.
2. Colombia contará con un Sistema Nacional de Indicadores de adaptación que permita monitorear y evaluar la implementación de acciones de adaptación.
3. Las Cuencas del país contarán con instrumentos de manejo del recurso hídrico con consideraciones de variabilidad y cambio climático.
4. Seis (6) sectores prioritarios de la economía (transporte, energía, agricultura, vivienda, salud, comercio, turismo e industria) estarán implementando acciones de adaptación innovadoras articuladas con el sector privado.
5. Fortalecimiento de la Estrategia de sensibilización, formación y educación a públicos sobre cambio climático, enfocada en los diferentes actores de la sociedad colombiana.
6. Protección de Páramos como ecosistemas estratégicos y prioritarios de Colombia
7. Aumento en la cobertura de áreas protegidas nacionales y reservas de carbono, conservación, manejo y restauración de ecosistemas estratégicos terrestres y marinos, y protección de zonas costeras .

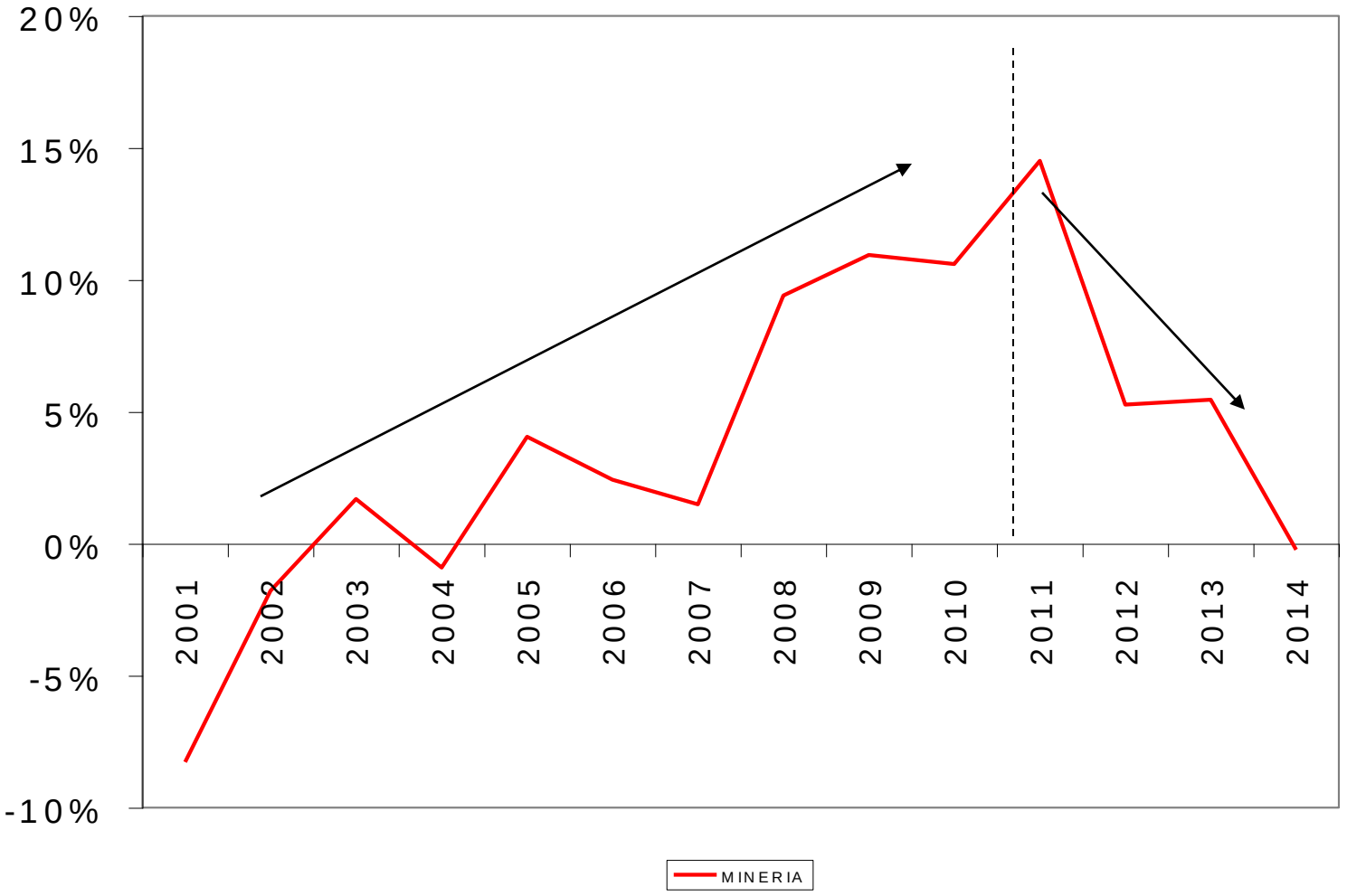
“LA RETÓRICA FRENTE A LOS HECHOS”

DE LAS LOCOMOTORAS DEL DESARROLLO A LOS SECTORES LIDERES 2010-2018

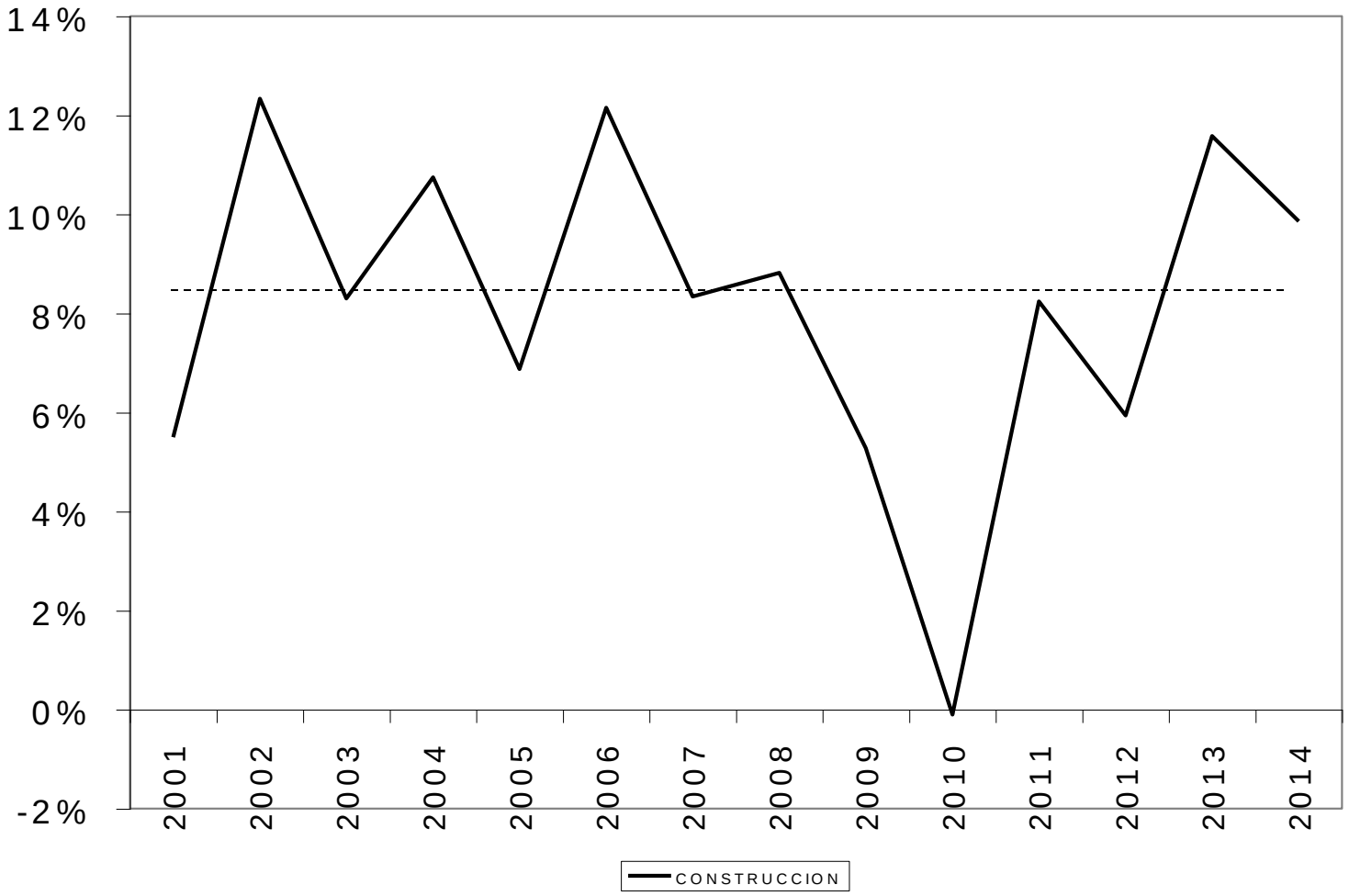
Crecimiento de la Agricultura



Crecimiento de la Minería



Crecimiento de la construcción



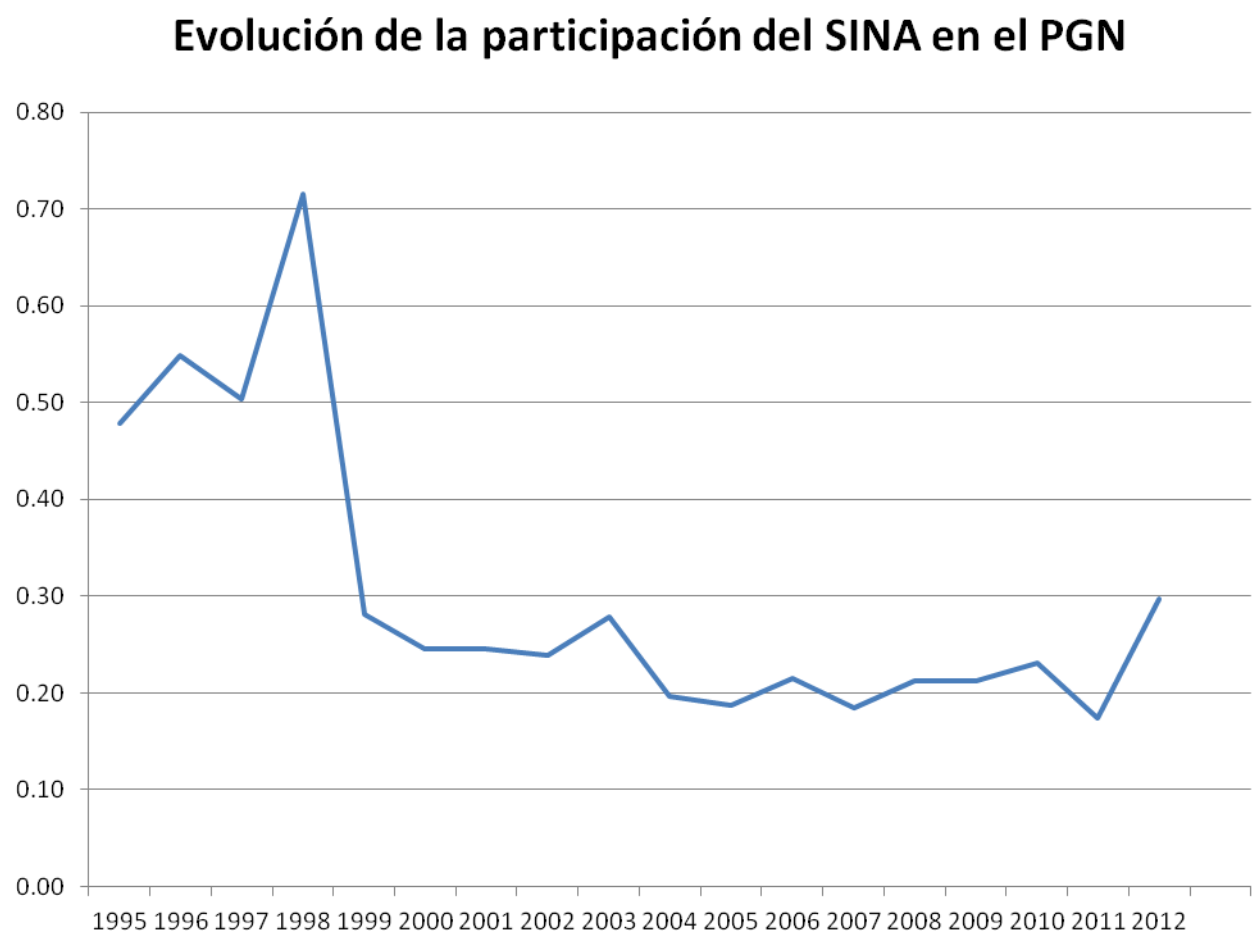
Resultados de las locomotoras

- La locomotora agrícola nunca despegó, como se observa en la gráfica, la tasa de crecimiento entre 2000 y 2014 no supera en promedio el 3%
- La locomotora minera tuvo un repunte entre 2000 y 2011, pero luego se desacelera con la caida de precios del petróleo

Resultados de las locomotoras

- La única locomotora que funcionó fue la del sector de la construcción. Ello se sustentó en las políticas de subsidios de la tasa de interés para promover la construcción y compra de vivienda nueva y el programa de viviendas gratis del gobierno nacional.
- La tasa de crecimiento fue de 9% en promedio entre 2000 y 2014

La teoría frente a los hechos



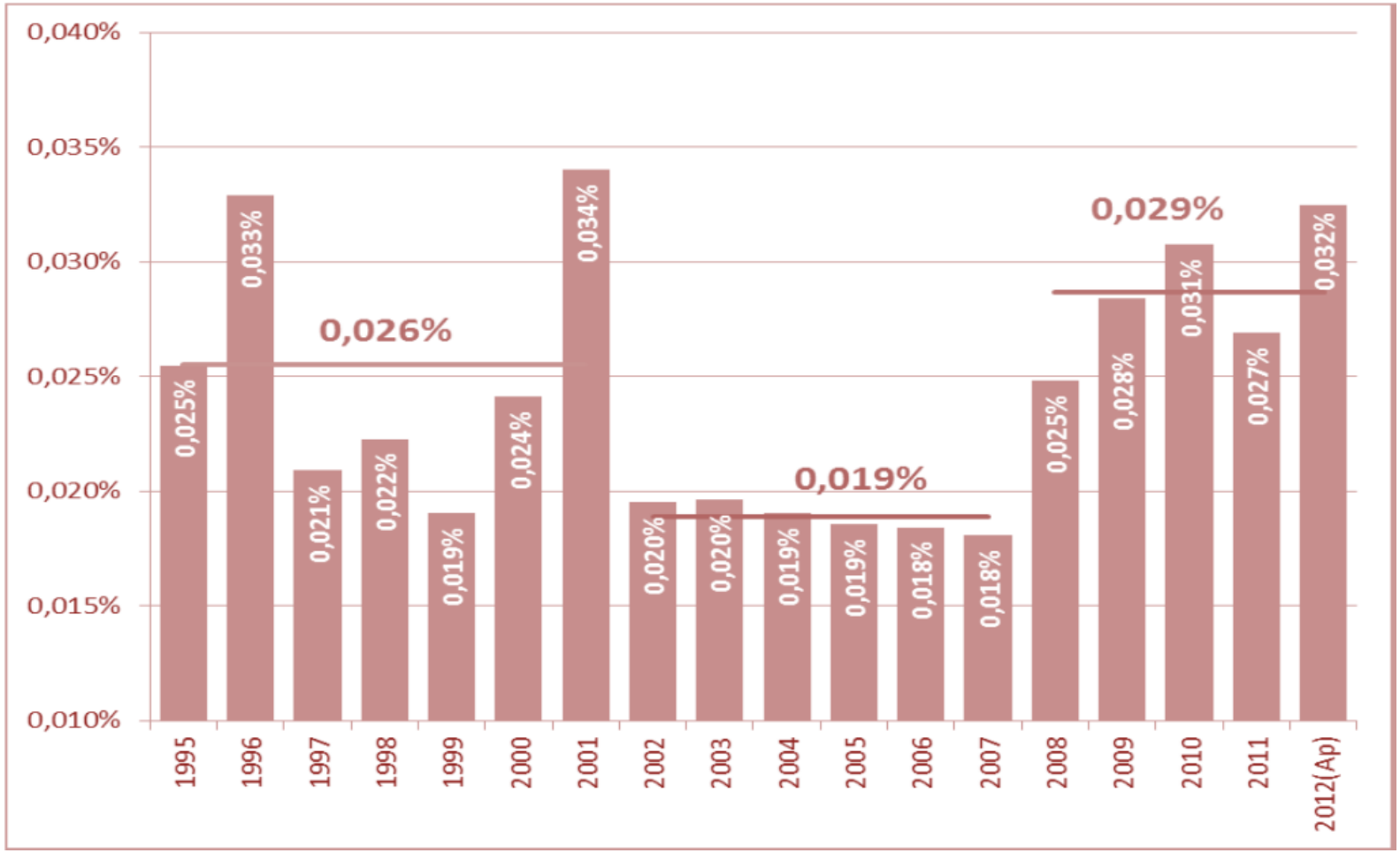
Fuente: Rudas, 2012

Presupuesto General de la Nación 2015 .
Participación por sectores

Sector	Part. (%)
Defensa	13.1
Trabajo	12.3
Salud Y protección Social	8.8
Agropecuario	2,1
Minas y Energía	1,7
Ambiente y Desarrollo Sostenible	0,3
Ciencia y Tec.	0,2
Cultura	0,2

La retorica frente a los hechos

Participación de Parques Nacionales Naturales (PNN) del total del Presupuesto General de la Nación (PGN)



Fuente: Econometría (2012)

“Crecimiento Verde”

En junio de 2009 los **ministros de 34 de los países (OCDE)** firmaron una **Declaración sobre Crecimiento Verde**, en la que se comprometen a *“fortalecer sus esfuerzos para trabajar en estrategias de crecimiento verde como parte de sus respuestas a la crisis ambiental,* ***reconociendo que lo verde y el crecimiento pueden ir de la mano***”.

Formularon una **Estrategia de Crecimiento Verde** en la que confluyen aspectos económicos, ambientales, sociales, tecnológicos y de desarrollo.

La Estrategia hace parte de las contribuciones de la OCDE a la Cumbre de Río de Janeiro de junio de 2012.

Declaración sobre Crecimiento Verde, adoptada en la Reunión del Consejo en Nivel Ministerial de la OCDE, realizada el 25 de junio de 2009.

¿Qué es el Crecimiento Verde?

El ***crecimiento verde*** es un enfoque que **propicia el crecimiento y el desarrollo económico** a la vez que pretende asegurar que la naturaleza continúe proporcionando los recursos y los servicios ambientales de los cuales depende el bienestar humano.

Para lograrlo la inversión y la innovación deben **apuntalar el crecimiento sostenido y abrir nuevas oportunidades económicas.**

El crecimiento verde **no es un reemplazo** del desarrollo sostenible, se considera un complemento de éste.

- La protección ambiental y climática es el motor de crecimiento económico, combate la pobreza y permite el crecimiento a largo plazo, **los problemas ambientales generan pérdidas**. **Se necesitaran herramientas para asegurar la continua oferta de bienes y servicios ecosistémicos**.
- "*Si queremos estar seguros que los niveles de vida alcanzados en los últimos 50 años no se detengan, tenemos que encontrar nuevas maneras de producir y consumir e incluso redefinir lo que queremos decir con el término de progreso y cómo lo medimos*" (OCDE, 2009).

Elementos esenciales de la estrategia verde

- ✓ Cambiar los patrones actuales de crecimiento, los hábitos de consumo, la tecnología y la infraestructura en un proyecto de largo plazo.
- ✓ Lograr el uso y gestión eficiente de los recursos como tema central de la política económica, esto incluye intervenciones fiscales y normativas, que por lo regular no se relacionan con una agenda verde.
- ✓ Se requiere incorporar políticas de referencia amplias que mutuamente refuercen el crecimiento económico y la conservación del capital natural.
- ✓ Estas políticas deben brindar incentivos para el uso eficiente de los recursos naturales y para hacer que la contaminación sea más costosa, incluyen: instrumentos económicos, impuestos, gravámenes a la contaminación, apoyo a las tecnologías limpias, enfoques voluntarios, mecanismos de fijación de precios, entre otros.
- ✓ Se requiere una reforma fiscal orientada al crecimiento que aleje parte de la carga impositiva de los impuestos sobre las rentas corporativas y personales y los reoriente hacia impuestos sobre la energía y el CO2.
- ✓ La innovación desempeña un papel crucial para desacoplar el crecimiento económico del agotamiento del capital natural.

Objetivos y estrategias para alcanzar el crecimiento verde en Colombia

Objetivo 1: Avanzar hacia un crecimiento sostenible y una economía baja en carbono.

- Estrategia 1: Impulsar la transformación de sectores hacia sendas más eficientes y de bajo carbono.

El tema del Cambio climático, indisolublemente ligado al tema estratégico de las fuentes de energía .

La llamada Civilización Industrial depende de los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) como fuente de energía primaria.

En el año 2014 el petróleo representó el 32% de la matriz energética mundial, mientras que el gas natural aportó 24% y el carbón 30%.

Se proyecta que para el año 2060 el petróleo seguirá representando por encima del 30% de la matriz energética mundial, siendo el crecimiento de la población y el ingreso las variables claves que direccionarán la demanda de energía en el mundo. (BP, 2015).

La civilización del petróleo

«*La energía es el centro del problema ambiental, el ambiente está en el centro del problema energético, resolver el dilema energía-economía-ambiente es el núcleo del problema del bienestar sustentable tanto para las naciones industrializadas como en desarrollo*»

John P. Holdren,

Director The Woods Hole Research Center y presidente de la American Association for the Advancement of Science.

- Estrategia 2: Mejorar la gestión sectorial para la disminución de impactos ambientales y en la salud asociados al desarrollo económico

Mediante la aplicación de instrumentos económicos y normativos que incentiven el uso eficiente de los recursos naturales y para hacer que la contaminación sea más costosa, incluyen: instrumentos económicos, impuestos, gravámenes a la contaminación, apoyo a las tecnologías limpias, enfoques voluntarios, mecanismos de fijación de precios, entre otros.

La hipótesis de la internalización de las externalidades

«*La internalización de las externalidades permite alcanzar la sostenibilidad, no existe ningún impedimento físico al crecimiento ilimitado y la liberalización de los mercados permite obtener el máximo crecimiento posible*»

Se requiere una **reforma fiscal** orientada al crecimiento que aleje parte de la carga impositiva de los impuestos sobre las rentas corporativas y personales y los reoriente hacia impuestos sobre la energía y el CO_2.

Contradicciones ¡¡¡

«*Si los factores que determinan la valoración de las externalidades son muy dispares (la magnitud del problema, el nivel de renta, el grado de conciencia ecológica) de un país a otro, los impuestos y subsidios también lo serán y en un contexto de liberalización del comercio, las empresas de los países con impuestos más altos verán mermada su competitividad*». OCDE 1986

La OCDE admite que la perdida de competitividad ha obligado a no aplicar la alta fiscalidad sobre la energía existente en Suecia, Dinamarca, Finlandia, Noruega y Holanda, a las empresas más intensivas en uso de energía (OCDE, 1996).

Es el gobierno (autoridades ambientales y locales) los encargados de la internalización de las externalidades, pero resulta que la globalización reduce la capacidad de autogobierno de los estados.

«*La globalización reducirá la capacidad de los gobiernos nacionales para actuar unilateralmente. No solo las decisiones de los gobiernos individuales tienen menos impactos sobre los mercados globalizados, también habrá presión creciente para no poner en peligro la posición competitiva de sus propias empresas*» OCDE, 1997.

Contradicciones ¡¡¡

«Si los impuestos ambientales no pueden aplicarse a las empresas que más recursos consumen y que más contaminan, deterioran y sobre explotan, para evitar su pérdida de competitividad, pierden su capacidad disuasoria de comportamientos anti ecológicos y se convierten en medios de recaudación»

«Existe una contradicción al pedir que se internalicen los costos ambientales y prohibir las barreras aduaneras para las mercancías que no incorporen dichos costos»

Roberto Bermejo, Universidad del País Vasco

Reforma Fiscal Ecológica

La propuesta consiste en trasladar gran proporción de los impuestos desde las actividades que generan valor añadido (empleo, empresas y ahorro) a las que sustraen valor como son el uso de energía y RN y la generación de residuos y contaminación.

Este desplazamiento supone cambios graduales en los niveles impositivos y subsidios que pueden durar hasta 20 años.

Características de una RFE

"La RFE es vista como un incentivo más que como un medio de hacer que los precios digan una verdad ecológicamente indeterminada"

Debe formar parte de una política ecológica integral que aglutine otros instrumentos institucionales y normativos

Incluye medidas como:

- Eliminar las subvenciones a actividades no sostenibles
- Incentivar la inversión y protección ambiental
- Establecer regulaciones sobre la eficiencia energética
- Gravar especialmente la energía y la tierra (concentran los problemas de sostenibilidad más graves).
- Dar incentivos a la inversión para desarrollar la ecoeficiencia
- Minimizar los impactos negativos sobre las rentas de personas de menos ingresos.

La reforma fiscal ecológica debe ir acompañada de:

- Una estrategia planificada de transformación del sistema productivo hacia la sustentabilidad.
- La definición de estándares de calidad ambiental
- La prohibición de actividades particularmente dañinas.
- La ordenación del territorio
- La generación de información
- Infraestructura institucional fuerte
- Coordinación interinstitucional
- Políticas de educación y concientización

Subsidios Otorgados		
Minería	U$ 9.400 millones otorgados a minas de carbón no competitivas en Alemania, Japón España , reino Unido y China (2005).	Contaminación de agua, suelo, lluvia ácida.
Pesca	U$ 14.000 – U$20.500 millones en reducción de impuestos y ayuda para combustibles, barcos, etc. (2005)	Sobreexplotación, desempleo y pérdida de recursos hidrobiológicos.
Agricultura	U$ 288.000 millones en pagos y precios subvencionados en los estados industrializados occidentales en 1995. En 2008 eran de aprox. U$ 400.000 millones.	Prácticas agrícolas y sobrepastoreo ambientalmente destructivos

Subsidios Otorgados		
Consumo de energía	U$ 55.000 millones para uso de combustibles fósiles y electricidad en los países en vía de desarrollo. (1995) U$ 68.000 millones en las antiguas naciones comunistas En 2008, U$ 557.000 millones al consumo de Combustibles fósiles. U$ 100.000 millones a la producción. U$ 100.000 financiar energías alternativas.	Contribución a diferentes problemas globales.
Consumo de agua	U$ 23.000 millones destinados a proyectos de irrigación en países en desarrollo. $2,500 millones por pérdidas de agua en EE.UU.	Salinización del suelo, daños a ecosistemas hídricos.

Objetivos y estrategias para alcanzar el crecimiento verde en Colombia

Objetivo 2: Proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad ambiental

- Estrategia 1: Conservar y asegurar el uso sostenible del capital natural marino y continental de la nación
- Estrategia 2: Ordenamiento integral del territorio para el desarrollo sostenible.
- Estrategia 3: Mejorar la calidad ambiental a partir del fortalecimiento del desempeño ambiental de los sectores productivos, buscando mejorar su competitividad
- Estrategia 4: Consolidar un marco de política de cambio climático buscando su integración con la planificación ambiental, territorial y sectorial.
- Estrategia 5: Fortalecimiento institucional y gobernanza, para optimizar el desempeño del SINA, la educación e investigación y la generación de información y conocimiento ambiental.

Objetivos y estrategias para alcanzar el crecimiento verde

Objetivo 3: Lograr un crecimiento resiliente y reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático

- Estrategia 1: Fortalecer los procesos de la gestión del riesgo: conocimiento, reducción y manejo.
- Estrategia 2: Fortalecer la planificación del desarrollo con criterios de adaptación al cambio climático
- Estrategia 3: Reducir el riesgo existente, la generación de nuevos riesgos y el impacto de los desastres en los sectores.

Crecimiento verde rural

Crecimiento verde en el transporte

«Bóveda ideológica»

«Persisten ciertas nociones o ideas sobre la sociedad, los individuos, el sistema económico y el sistema político, que constituyen una «bóveda ideológica», nociones arcaicas que sustentan unos modelos petrificados , inamovibles, que siguen en pie por inercia, dando soluciones de corto plazo que no logran resolver problemas estructurales debido a que no permiten reconsiderar las metas e ideales de una sociedad cambiante»

José Manuel Naredo, 2014

Ideas o nociones sobre el sistema económico

Considerar el proceso económico como un proceso de producción y acumulación de riqueza.

«*El objetivo central del proceso económico es la producción de riqueza, expresada en términos monetarios, resaltando la dimensión creadora de valor y utilidad y eclipsando los deterioros que dicho proceso infringe al entorno físico y social***»**

José Manuel Naredo, 2014

Ideas o nociones sobre el sistema económico

El mito del progreso tecnológico

«Las mejoras en la eficiencia consecuencia del desarrollo tecnológico no derivan en un menor consumo global de energía y recursos, por el contrario, en un importante incremento de los mismos, «el efecto rebote» unido al incremento exponencial de la población hecha al traste con cualquier intento de mejora en la eficiencia»

Hemos pasado de las tecnologías con objetos inertes a las tecnologías con seres vivos lo cual suma un riesgo adicional…

¿Factores que desencadenan la crisis ecológica actual?

Crisis ecológica que es una crisis social (Jorge Riechmann, 2014)

1. Hay un problema de escala - Hemos llenado el mundo, el mundo disponible para la vida humana está saturado en términos de espacio ecológico.
2. La tecnosfera se halla mal diseñada se encuentra en contraposición con la biosfera. Se requiere reconstruir ecológicamente nuestra sociedad industrial.
3. Hay un problema de eficiencia, somos terriblemente ineficientes en el uso que hacemos de las materias primas y la energía.
4. Nuestro poderoso sistema ciencia-técnica (tecnociencia) está descontrolado.

Hemos llenado el mundo…. las sociedades industriales han chocado contra los limites de la biosfera.

- Emisiones de CO2 descontroladas
- Aumento dramático de la extinción de especies animales y vegetales
- El ciclo del nitrógeno gravemente perturbado
- Acidificación de los océanos
- Excesivas demandas de agua dulce
- Reducción de la capa protectora del ozono estratosférico
- Estamos a portas de una catástrofe marina por exceso de depósitos de fosforo en los océanos.

La crisis económica del capitalismo

"El capitalismo vive ahora una de las crisis estructurales más agudas de los últimos tiempos" Fander Falconi, 2013.

"Vivimos en un modo de producción capitalista en donde **lo que prima no es la satisfacción generalizada de las necesidades humanas** es **el crecimiento de la ganancia privada, la reproducción y la acumulación del capital**, este es el motor que pone en marcha este modo de organización social"

Algunas características muy importantes del modelo capitalista:

- La predominancia del mercado
- La competencia
- El individualismo
- El crecimiento económico ilimitado
- El consumismo sin fin

De aquí surgen las diferencias inmediatas entre ricos- pobres, norte- sur, centro- periferia, desarrollados-subdesarrollados.

- El mundo actual es paradójico: a pesar de caracterizarse por un creciente desarrollo, una inmensa capacidad tecnológica y por facilitar extraordinarios procesos de acumulación de riqueza, también es capaz de generar formidables procesos de destrucción de los recursos naturales. Necesitamos, entonces y urgentemente, un cambio de estrategias para la supervivencia de la especie humana.

Principios para avanzar hacia sociedades ecológicamente sostenibles

- Principio de autolimitación
- Principio de biomínesis
- Principio de ecoeficiencia
- Principio de precaución
- Principio de la equidad social

El problema es que de estos 5 principios sólo el principio de la ecoeficiencia encaja de manera más o menos natural con la dinámica del capitalismo.

Jorge Riechmann, 2015

Los inquilinos de la biosfera que es nuestra casa común…

- Una de las consecuencias más importantes de la finitud del planeta es la estrecha interdependencia humana.

Las decisiones de un individuo, de una colectividad o de una nación, tienen necesariamente consecuencias en el corto o en el largo plazo para todos los otros, y llegan más rápido y más lejos que en ninguna otra época de la historia humana.

"***En un mundo lleno los intereses comunes de los seres humanos son cada vez mayores y también lo son los peligros que afectan a todos*****…..*****Exige pensar de otra manera los valores de lo individual y lo colectivo, nos convoca a reinventar lo colectivo…. No cooperar sale muy caro"***. Reichmann, 2014.

Las reglas de gestión, los criterios económicos y los principios de convivencia, tienen que ser diferentes a los que desarrollamos cuando el mundo era vacío.

GRACIAS…