



ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA | LATIN AMERICAN ENERGY ORGANIZATION | ORGANIZAÇÃO LATINO-AMERICANA DE ENERGIA | ORGANISATION LATINO-AMERICAINE D'ENERGIE

Programa de Desarrollo Ejecutivo en Eficiencia Energética

Cambio climático y eficiencia energética

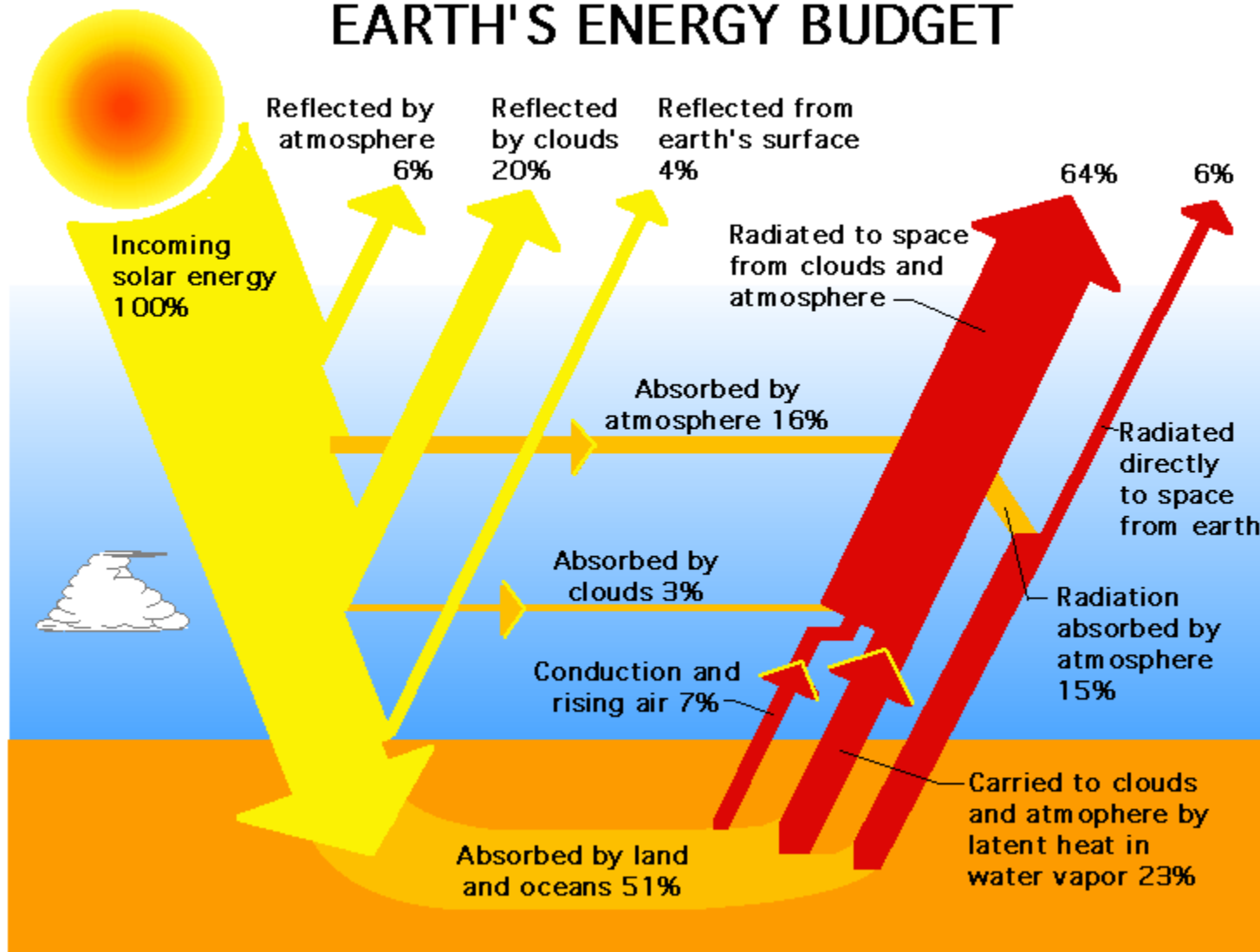
Ing. Ind. Marcelo Berglavaz (MCT-Esco)

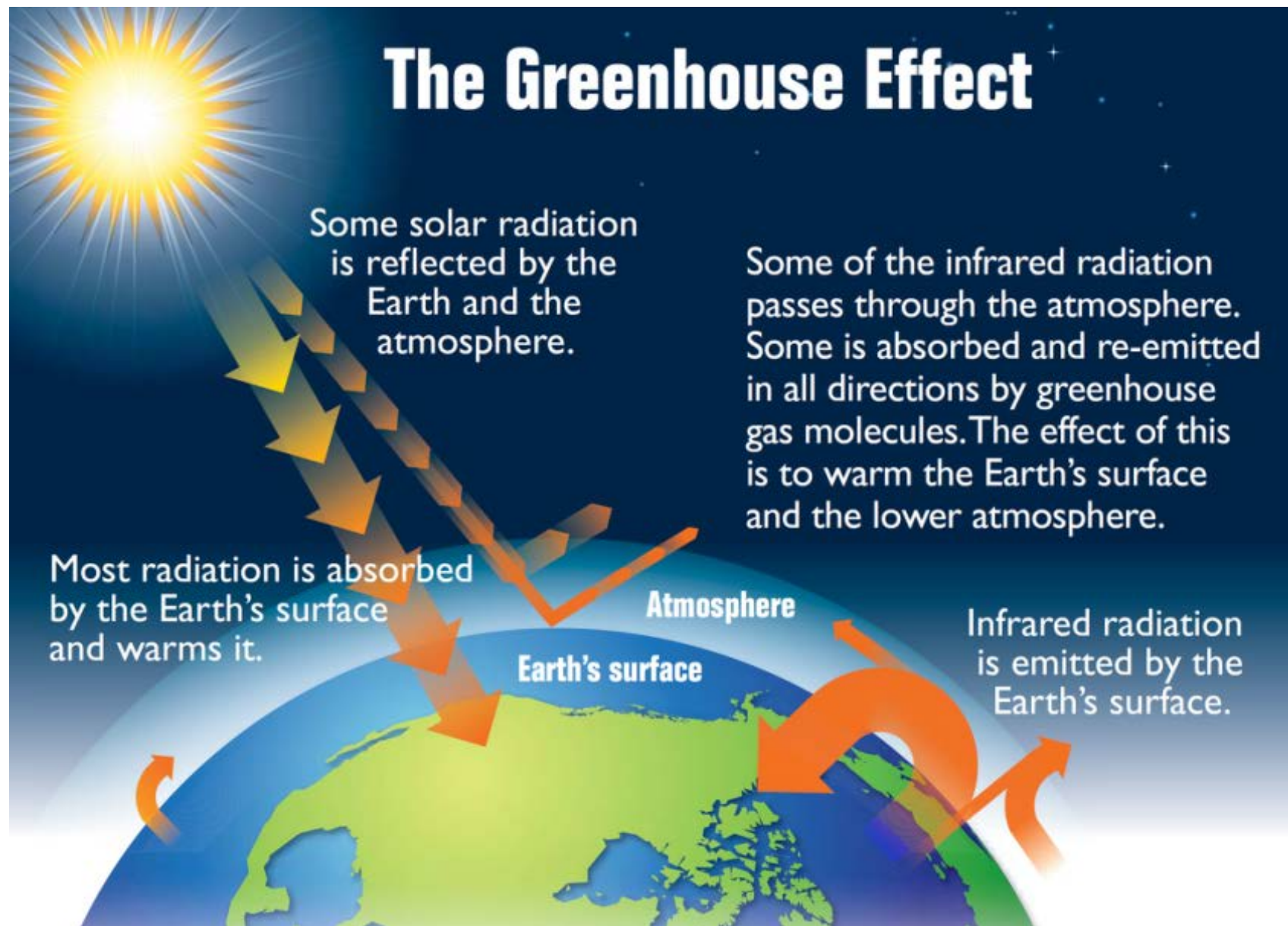


Nos une la **energía**
Energy joins us

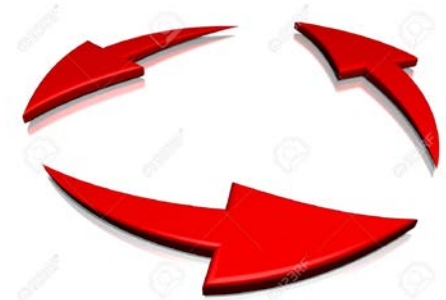
- Introducción e importancia
- Análisis de las matrices mundiales de consumo de energía y su impacto en los GEI
- Emisiones globales de GEI
- Factores de emisión del sistema eléctrico
- Acciones de mitigación
- Políticas para la reducción
- Escenarios de emisiones

EARTH'S ENERGY BUDGET





- Cambios en los patrones climáticos regionales (incluyendo los hidrológicos)
- Incremento de fenómenos climáticos extremos
 - Cuando ocurren, el suministro es lo más importante y la eficiencia no es una prioridad
 - Reconstrucción significa demanda de energía no prevista: recursos y materiales
 - Aumento del riesgo para equipos de generación renovable
 - Aumento del riesgo en plataformas off-shore de producción de hidrocarburos
 - Aumento del riesgo para las líneas de transmisión
 - Aumento del riesgo en plantas nucleares





Consecuencias

- Adaptación a los cambios implica un incremento en el consumo de energía
- Disminuye el consumo de energía para calefacción de espacios pero aumenta para enfriamiento y refrigeración
- Menor eficiencia en los ciclos tradicionales de generación de potencia por el aumento de la temperatura de los fluidos refrigerantes
- Derretimiento de los polos puede significar nuevos territorios para explorar reservas de gas y petróleo
- Aumento de la nubosidad implica menor radiación solar disponible: consecuencias para la energía solar y para los cultivos

- **CO₂ (dióxido de carbono):** procesos de combustión, residuos sólidos, reacciones químicas.
- **CH₄ (metano):** producción y transporte de carbón, petróleo y gas natural, ganadería y procesos agrícolas, residuos sólidos.
- **N₂O (óxidos nitrosos):** actividades agrícolas e industriales, residuos sólidos, procesos de combustión
- **Gases fluorados (hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, hexafluoruros sulfurosos, nitrógeno trifluorado):** procesos industriales

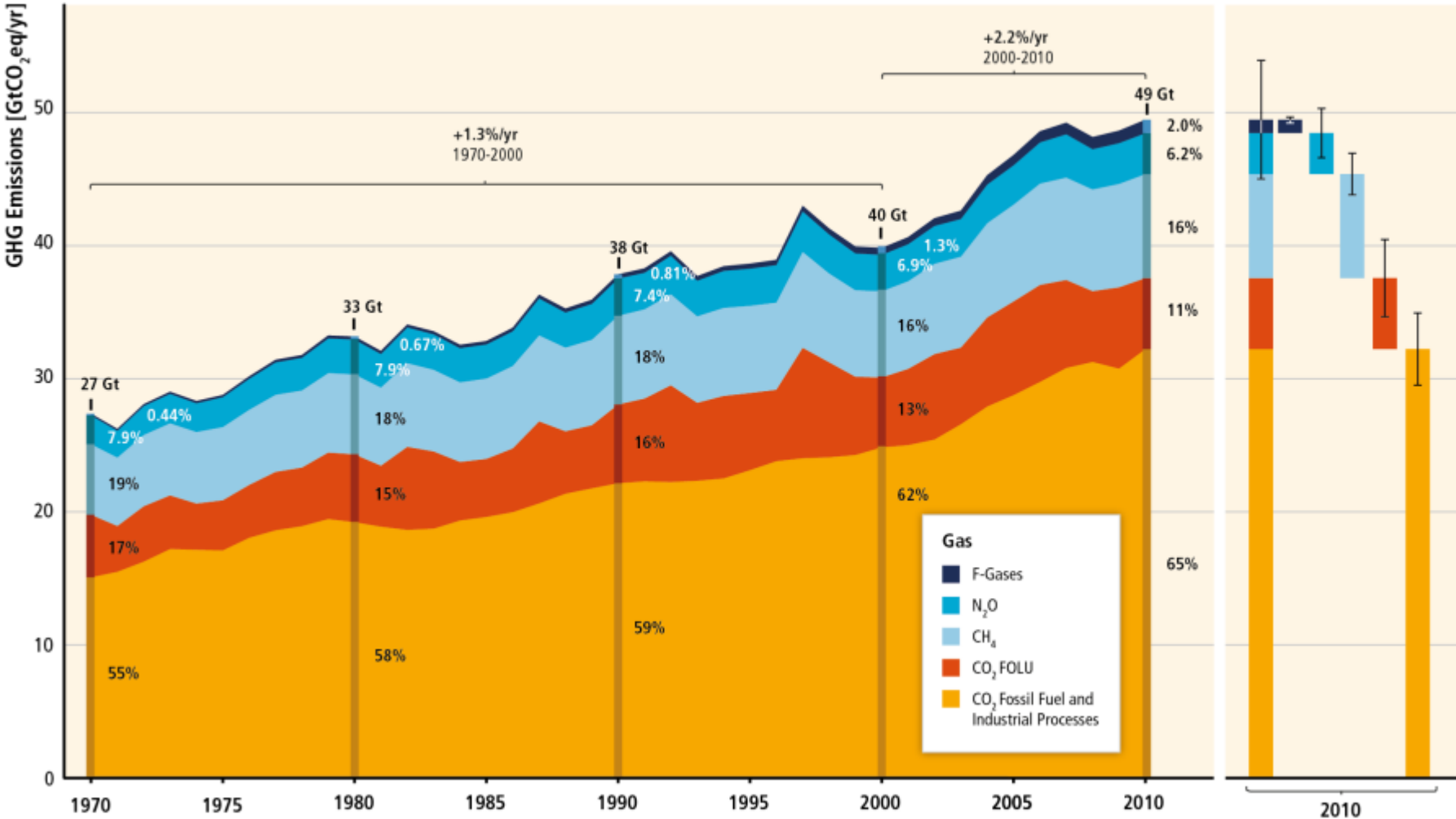
➤ Potencial de daño del cambio climático (Global Warming Potential)

➤ No todos los gases tienen el mismo efecto nocivo. El índice GWP es calculado para reflejar cuánto tiempo permanece en la atmósfera y cuál es su capacidad de absorber energía.

➤ El índice GWP de CFCs, HFCs, HCFCs, PFCs, SF6 puede ser miles o decenas de miles de veces que el CO₂

Species	GWP*
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310

Total Annual Anthropogenic GHG Emissions by Groups of Gases 1970-2010

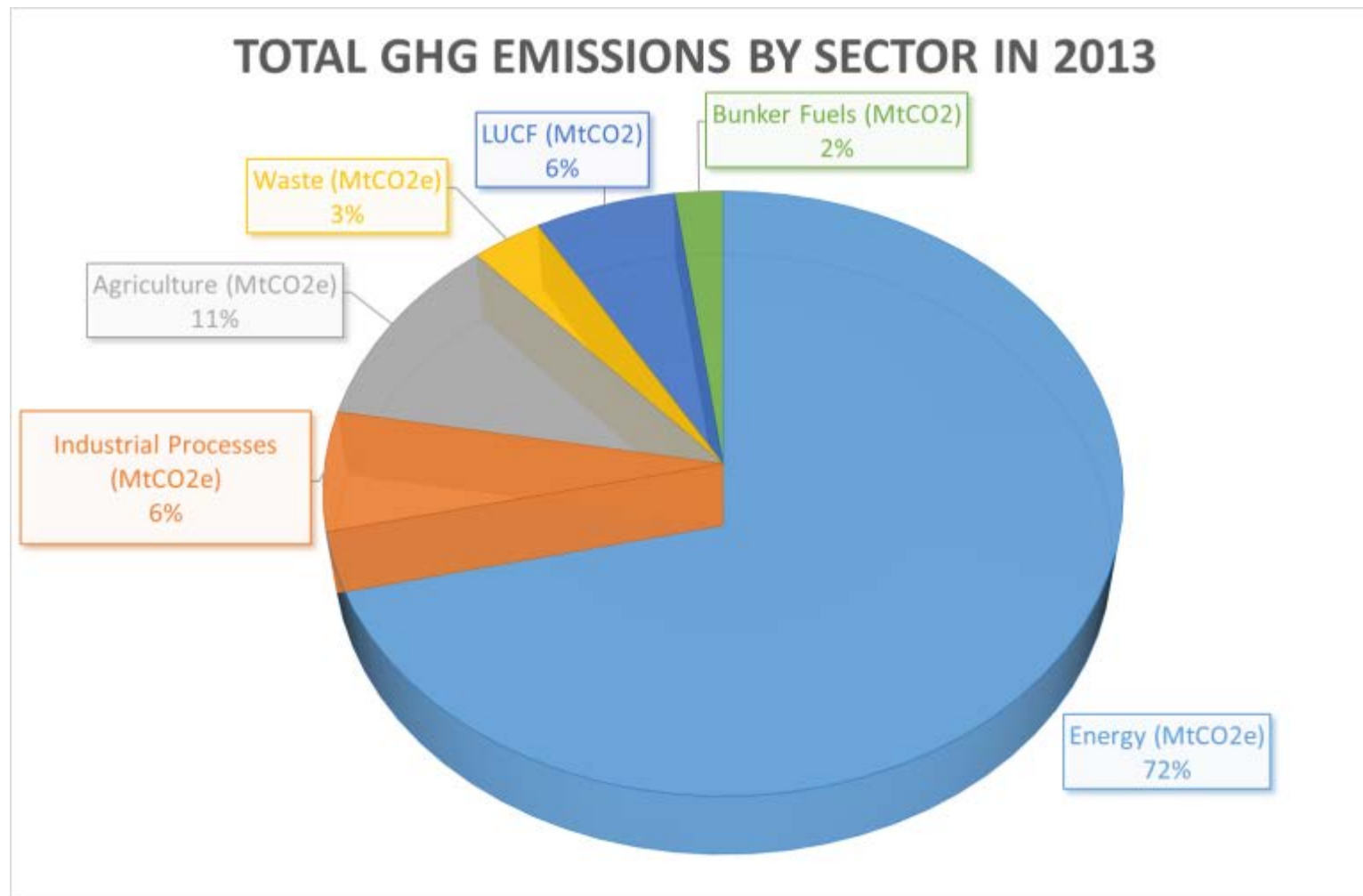


Climate Analysis Indicators Tool, World Resources Institute



WORLD RESOURCES INSTITUTE

CAIT Climate Data Explorer



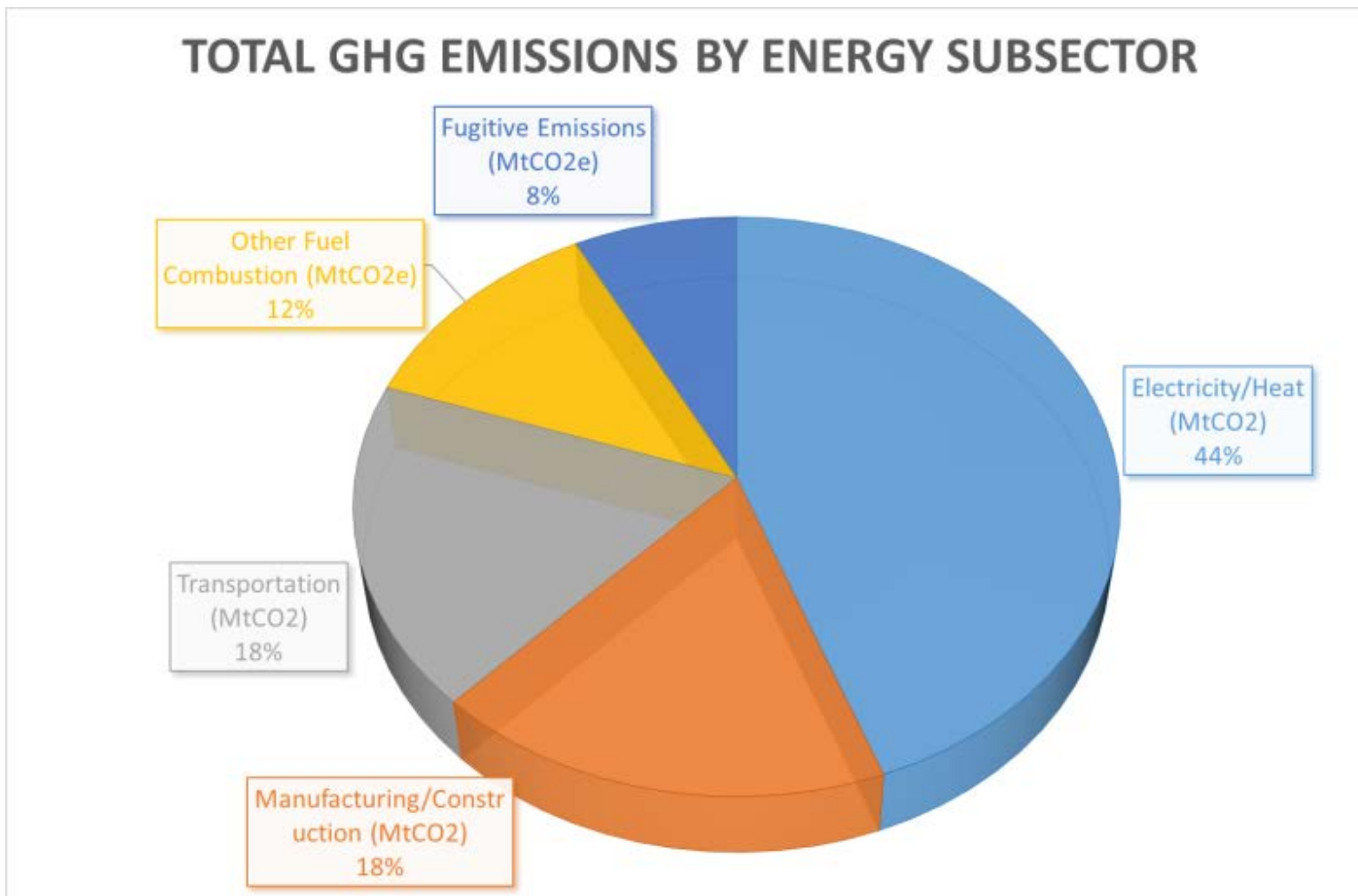
Data taken from: Climate Analysis Indicators Tool, World Resources Institute



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

CAIT Climate Data Explorer

Gases GEI



Data taken from: Climate Analysis Indicators Tool, World Resources Institute

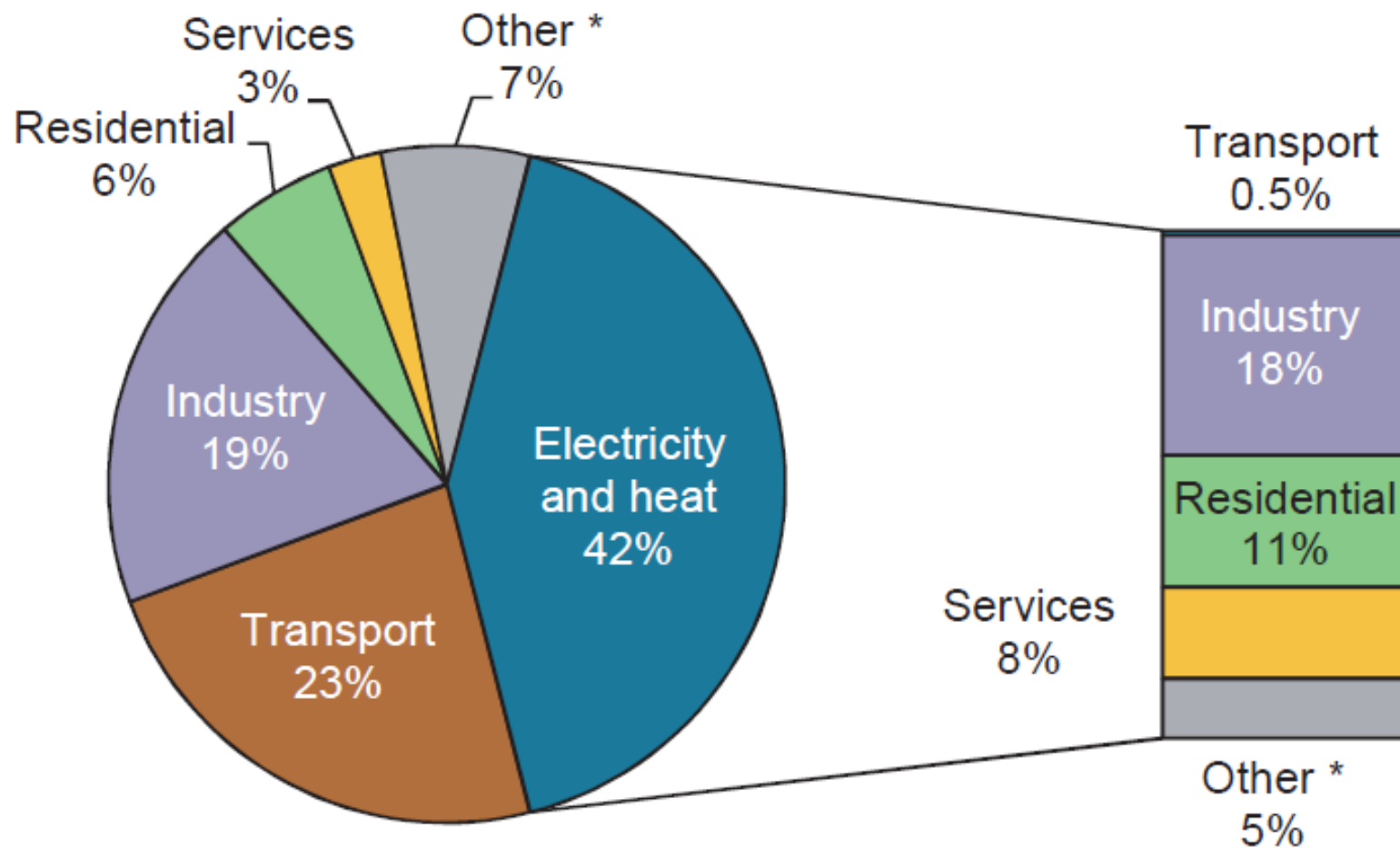


WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

CAIT Climate Data Explorer

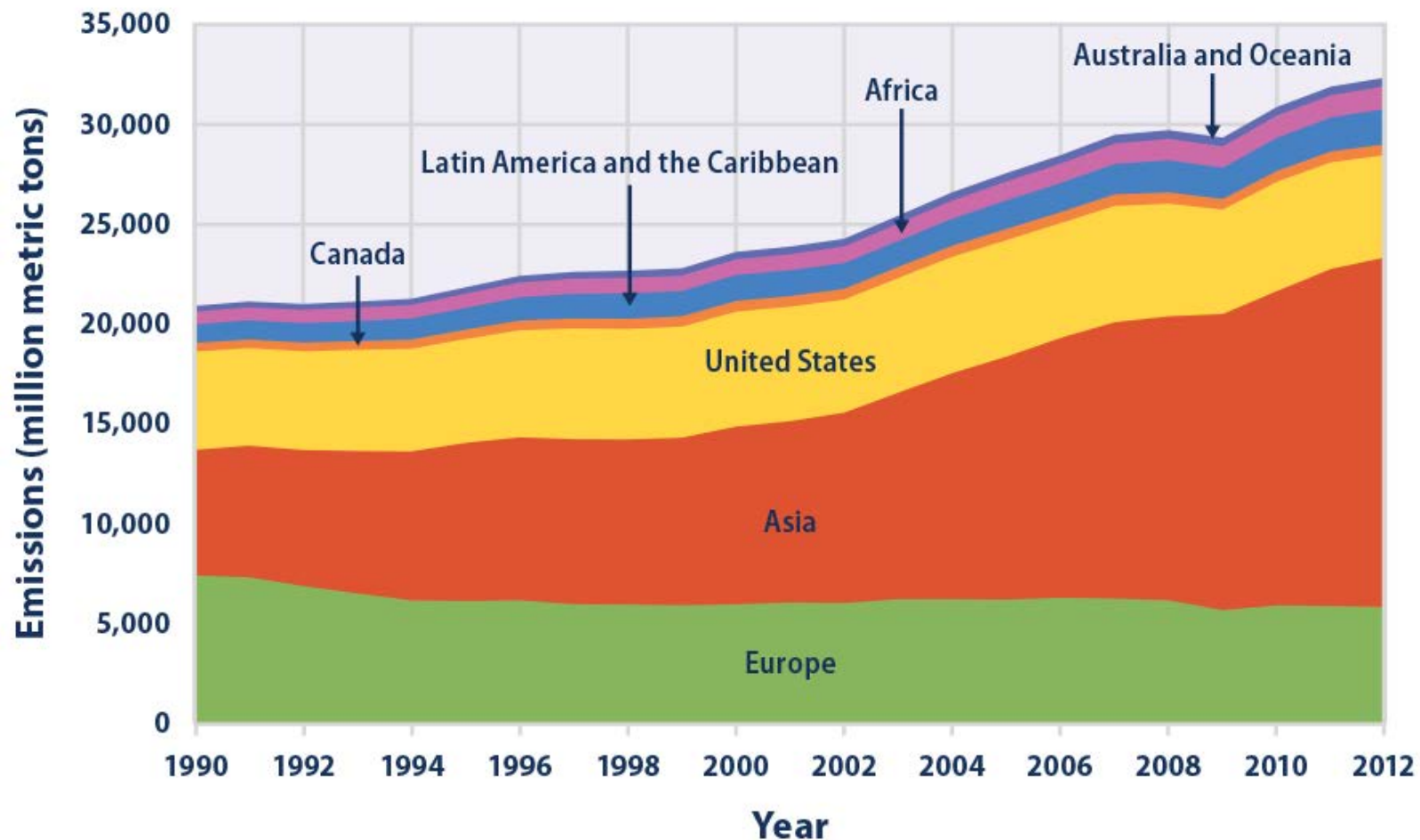
Gases GEI

Emisiones mundiales de CO₂ productos de la combustion por sector en 2014



CO₂ emissions from fuel combustion (IEA 2016)

Global Carbon Dioxide Emissions by Region, 1990–2012



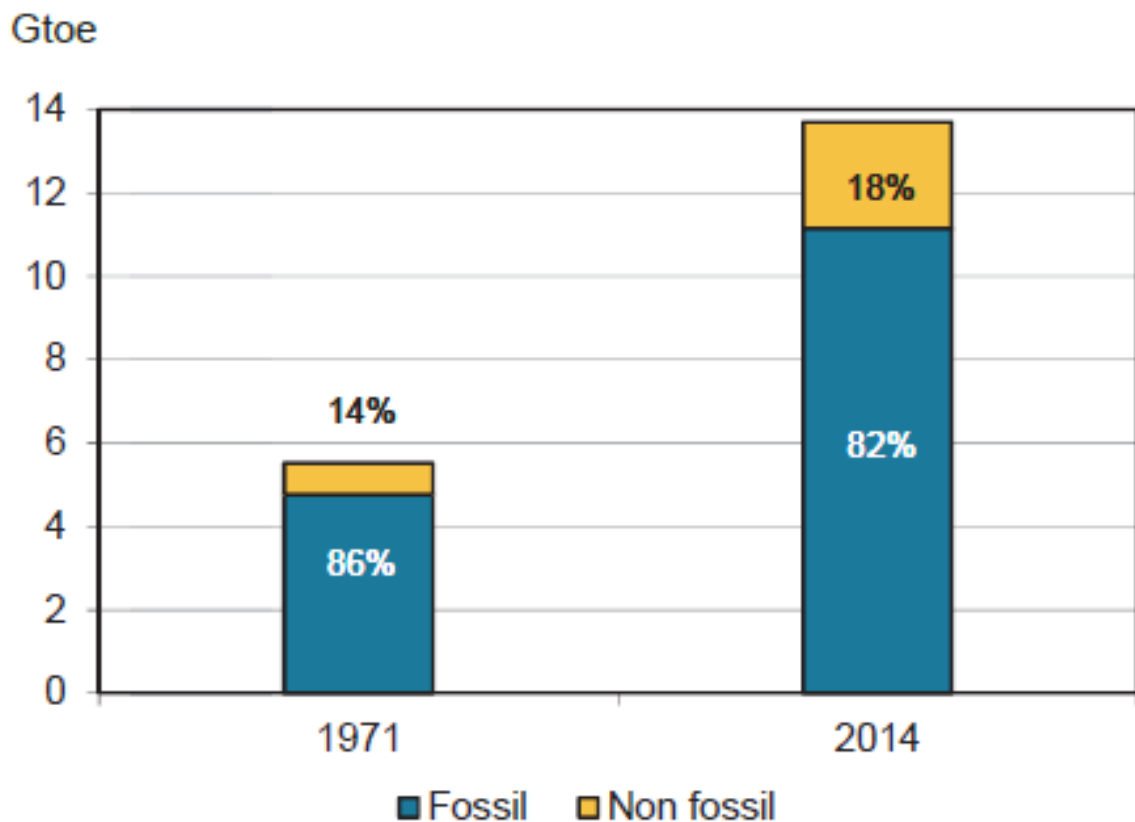
Climate Analysis Indicators Tool, World Resources Institute



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

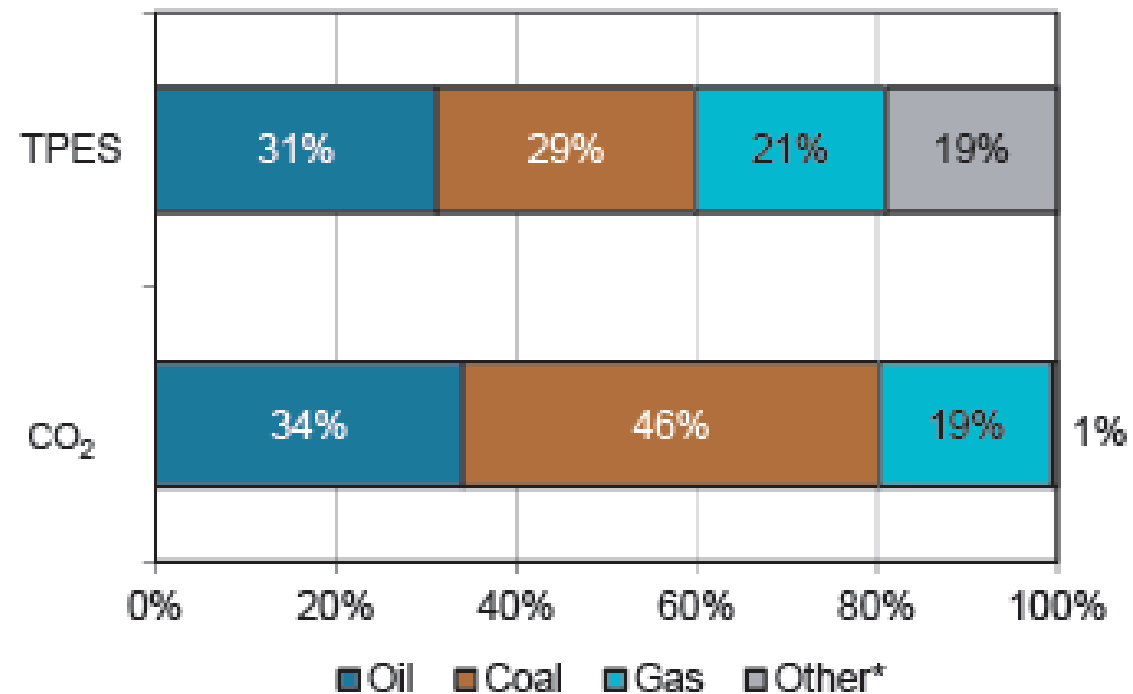
CAIT Climate Data Explorer

Suministro mundial de energía primaria



Suministro mundial de energía primaria y emisiones de CO₂

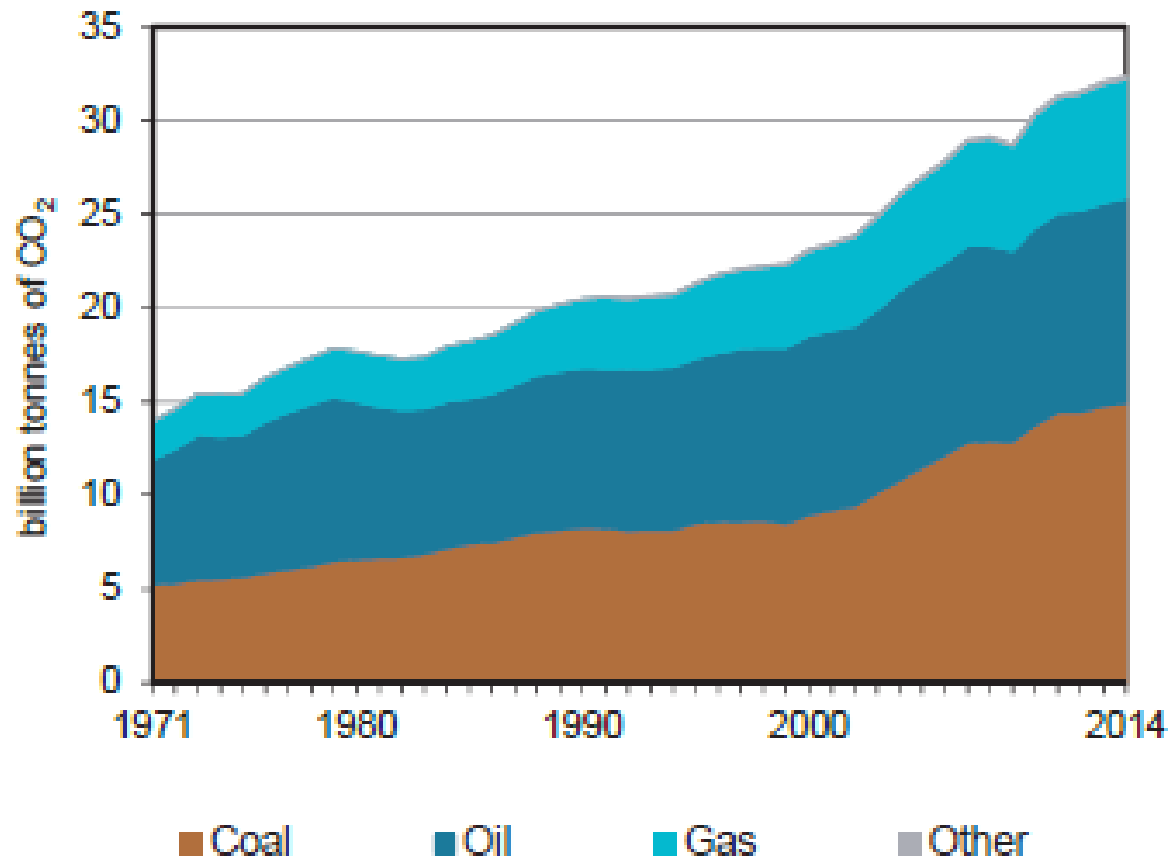
Percent share



* Other includes nuclear, hydro, geothermal, solar, tide, wind, biofuels and waste.

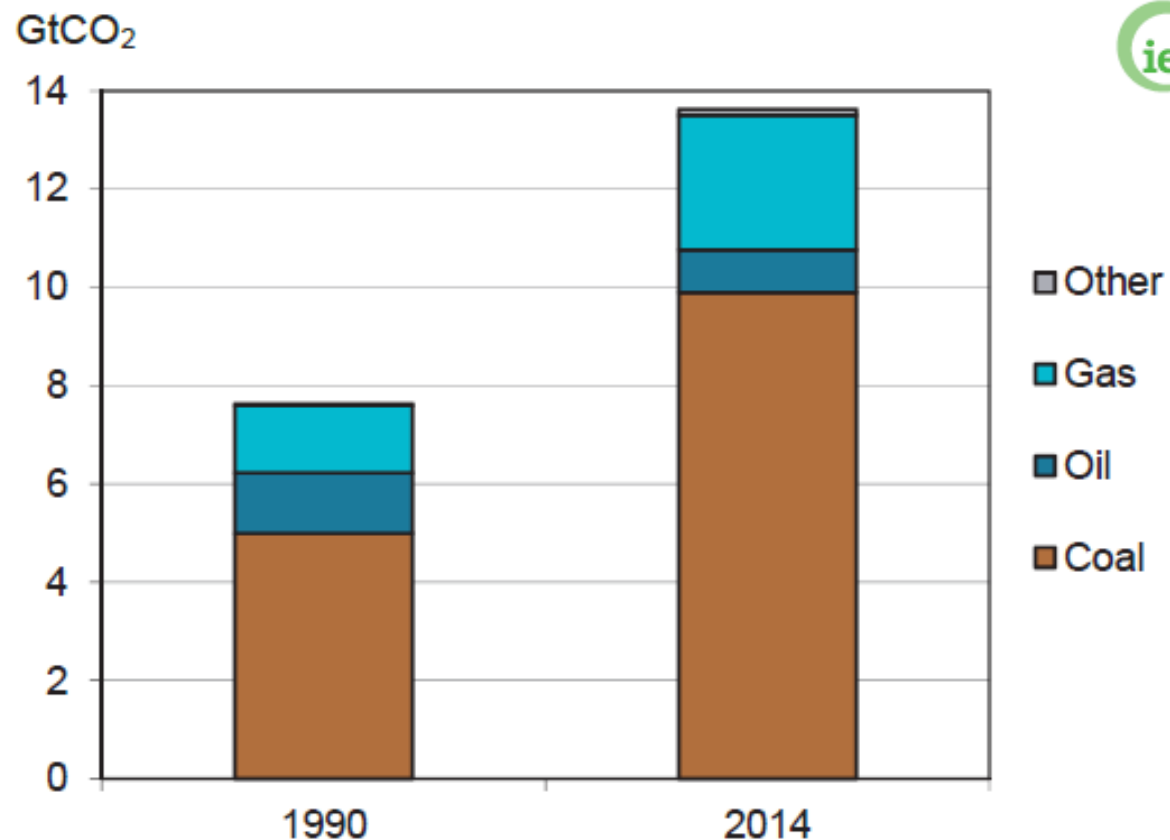
Emisiones de GEI globales

Emisiones de CO₂ por combustible

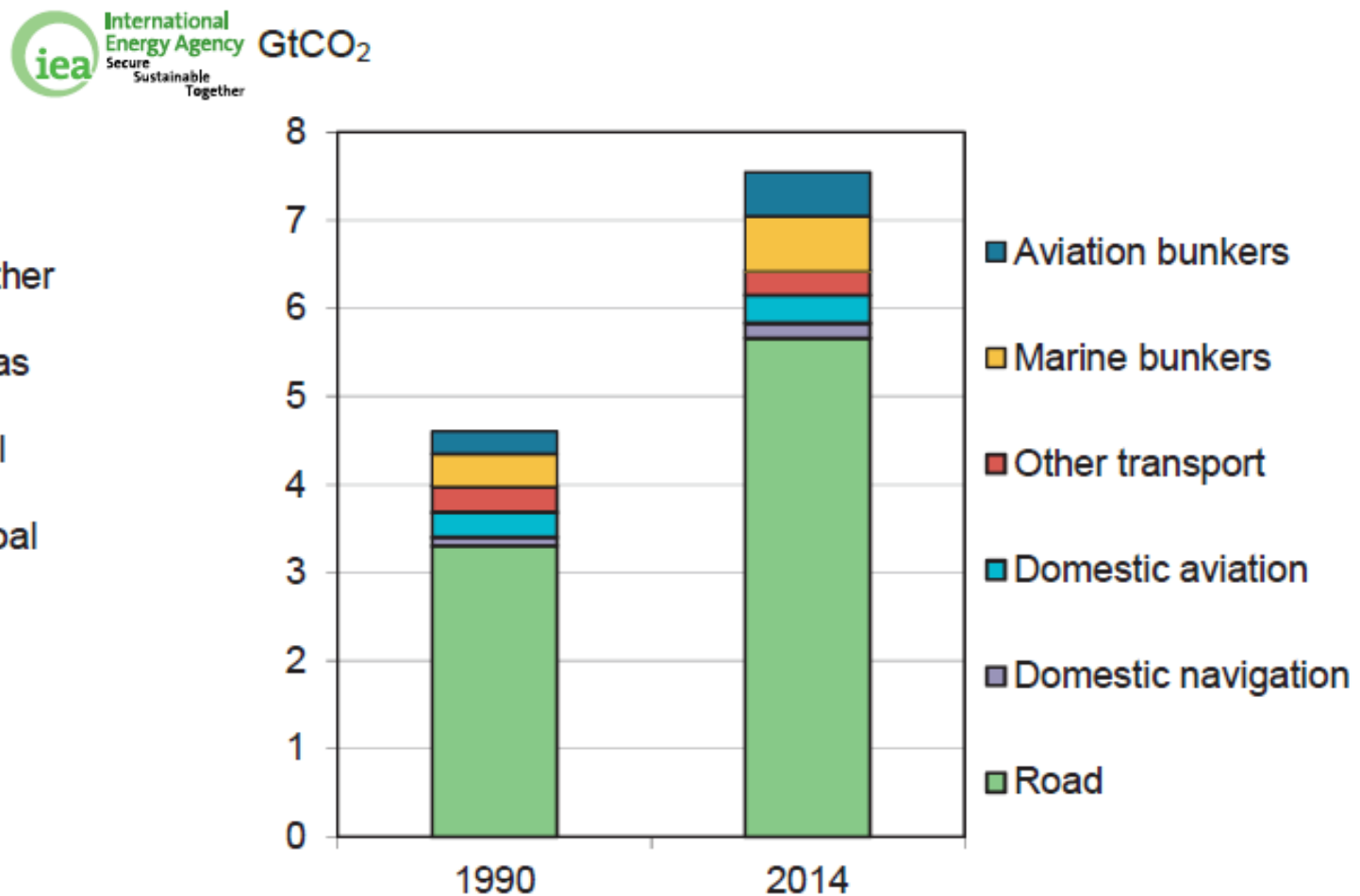


CO₂ emissions from fuel combustion (IEA 2016)

Emisiones de CO₂ del sector electricidad y calor

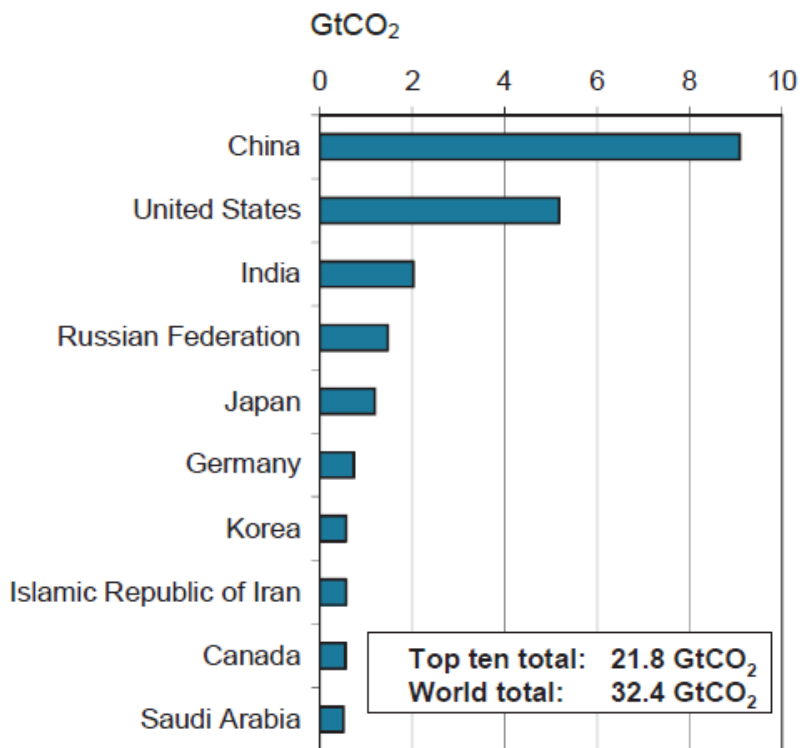


Emisiones de CO₂ del sector transporte

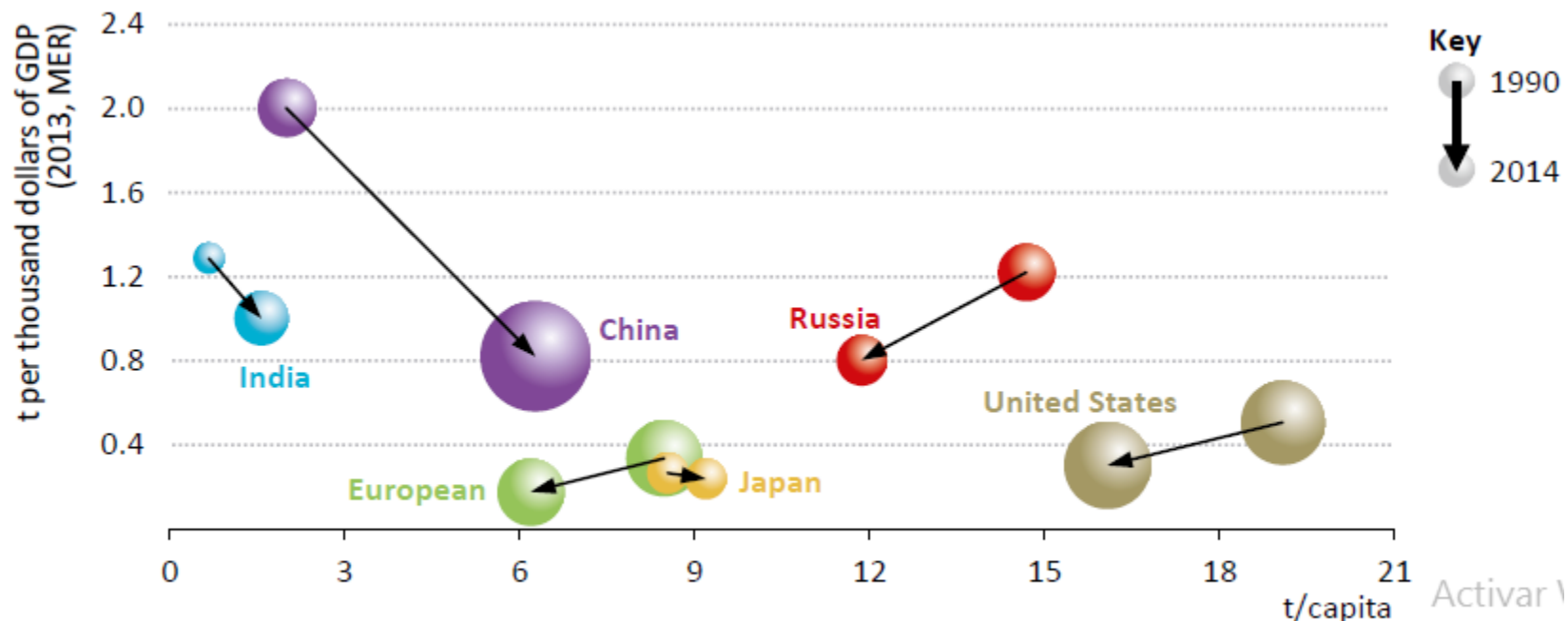


CO₂ emissions from fuel combustion (IEA 2016)

Top ten de países emisores en 2014



Emisiones de CO₂ del sector energético per capita y emisión de CO₂ por región



Notes: Bubble area indicates total annual energy-related CO₂ emissions. MER = market exchange rate.

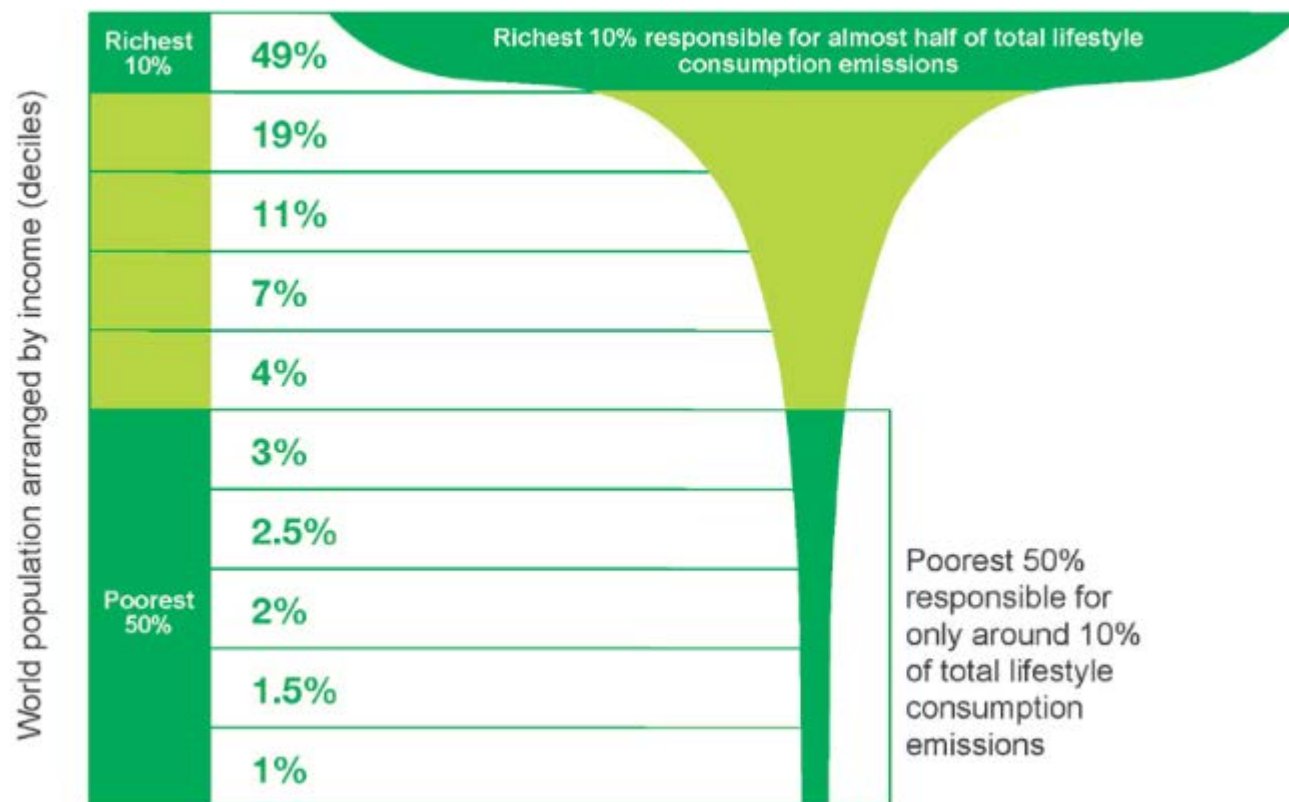
CO₂ emissions from fuel combustion (IEA 2016)

Energy and climate change. World Energy Outlook Special Report (IEA 2015)

Emisiones de GEI globales

Emisiones de CO₂ según la riqueza de las poblaciones

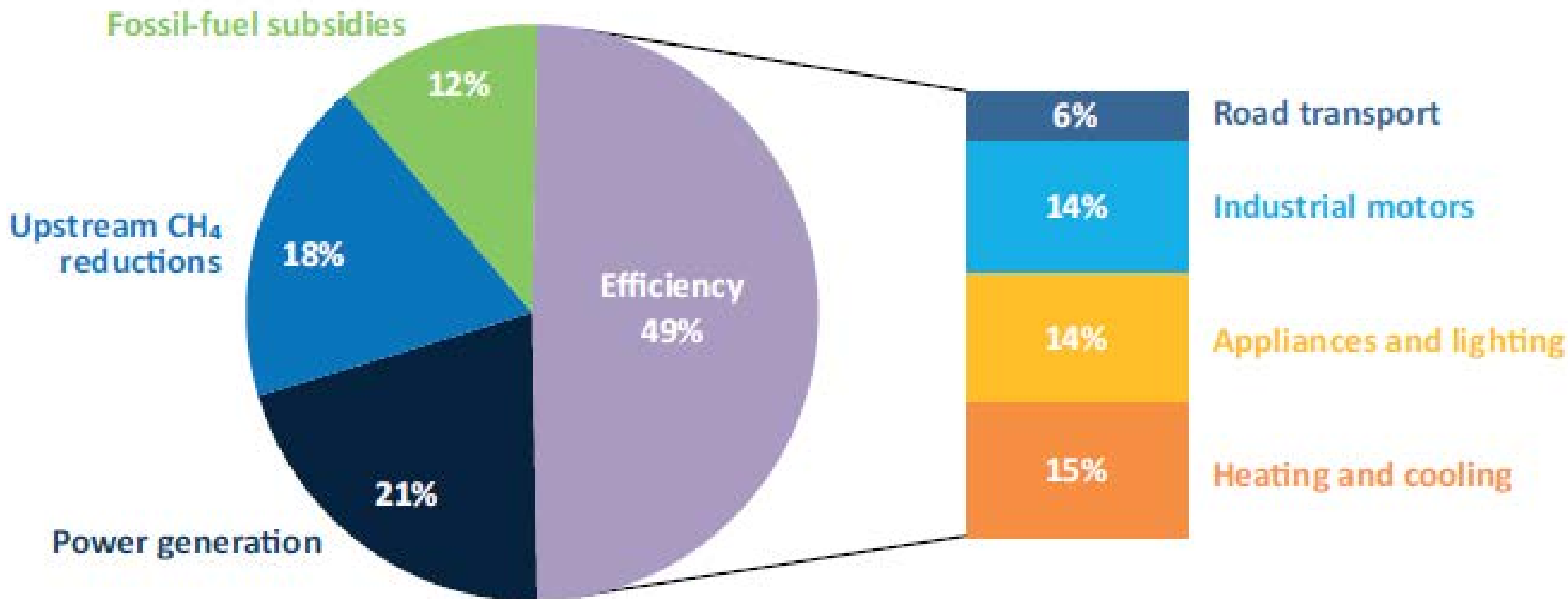
Percentage of CO₂ emissions by world population



Source: Oxfam

Importancia de la EE

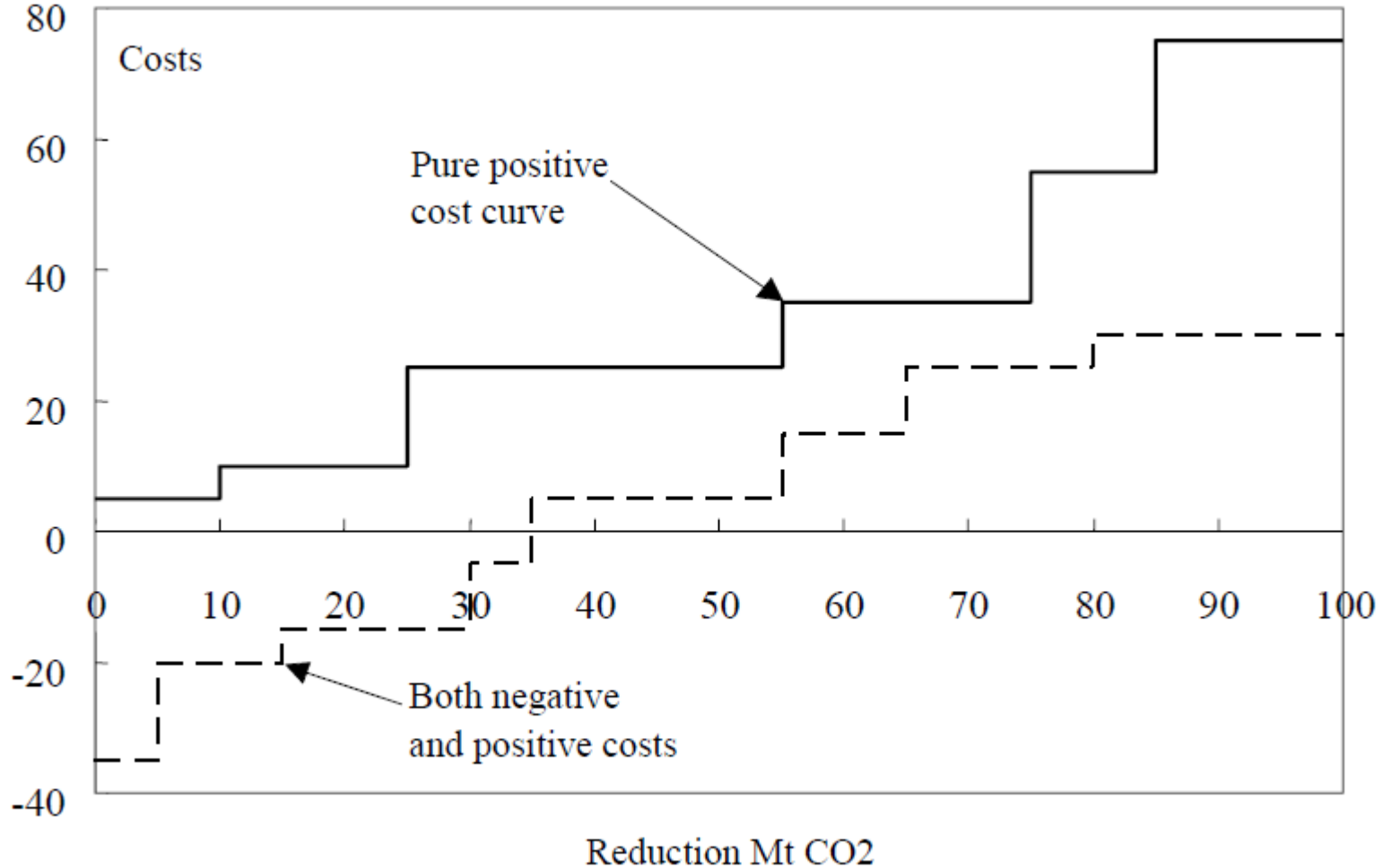
Cuatro políticas para “mantener con vida el objetivo de los 2°C para 2020”



Redrawing the energy-climate map
 WEO Special Report (IEA 2013)

Acciones de mitigación

Costo de la reducción de emisiones

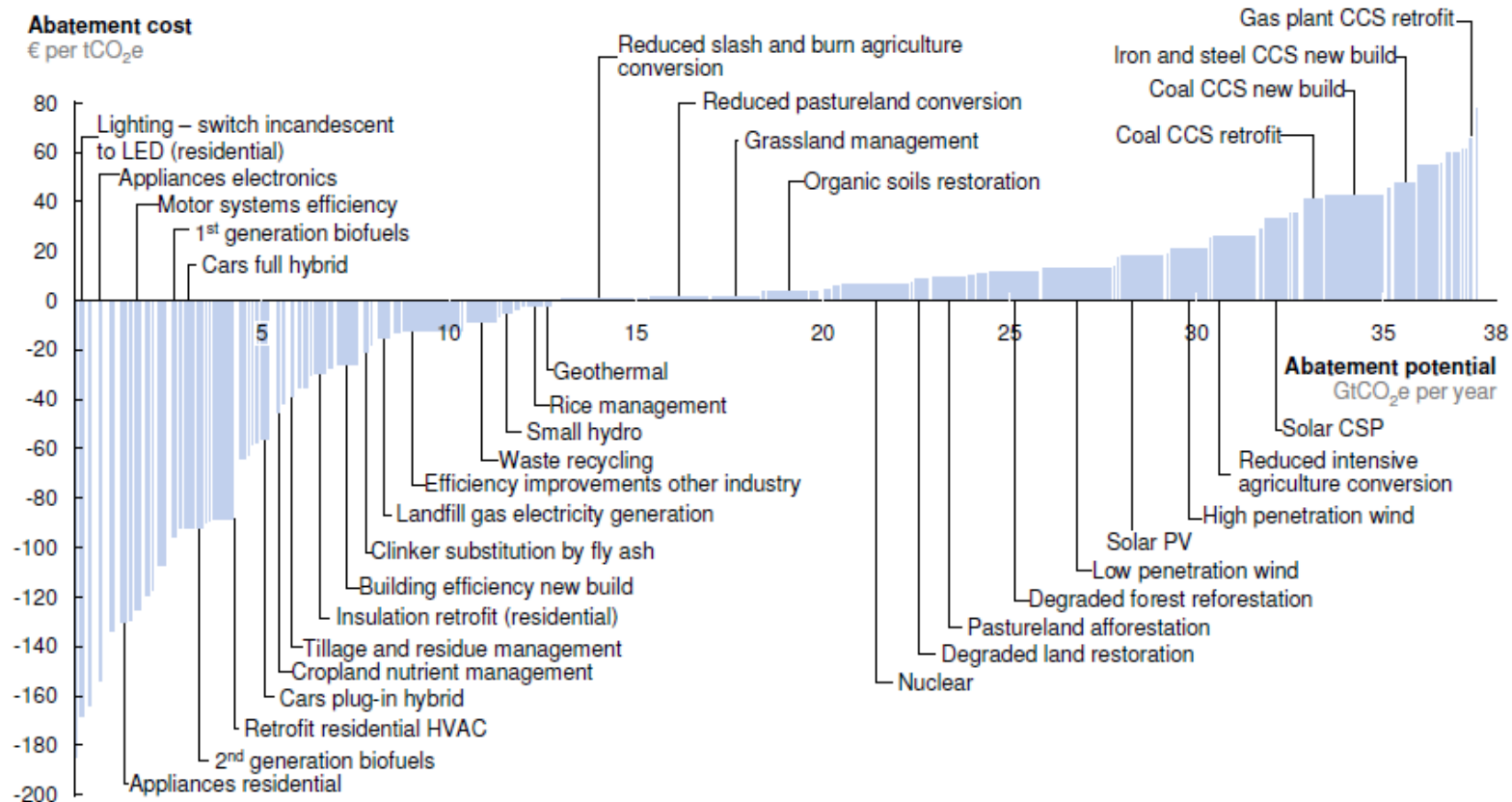


Economics of Greenhouse Gas Limitations (1999 UNEP)

Acciones de mitigación

Costos de reducción de las emisiones para distintas tecnologías

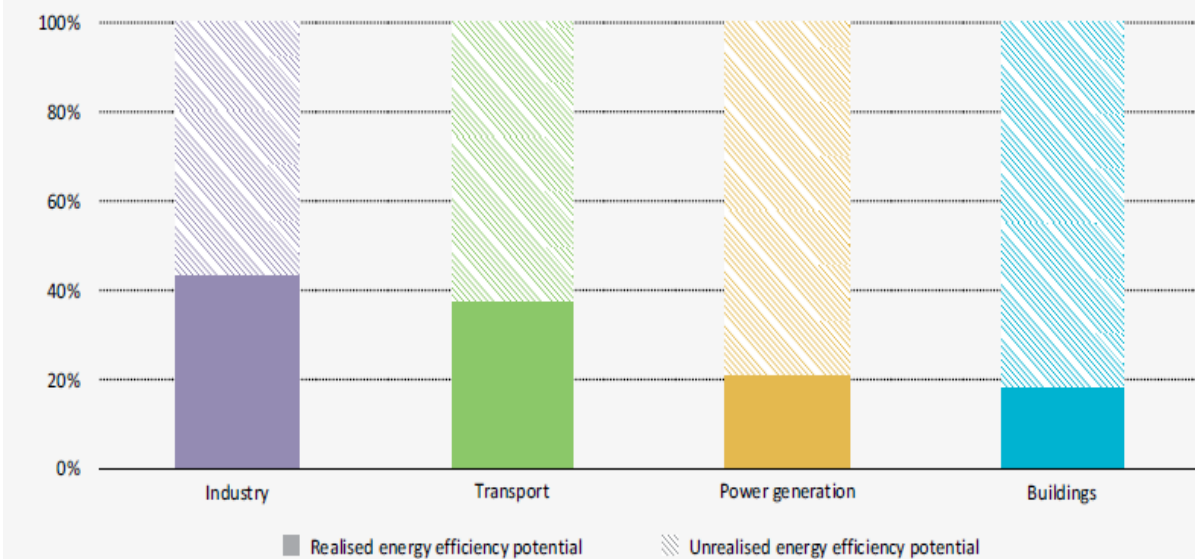
V2.1 Global GHG abatement cost curve beyond BAU – 2030



McKinsey (2010)

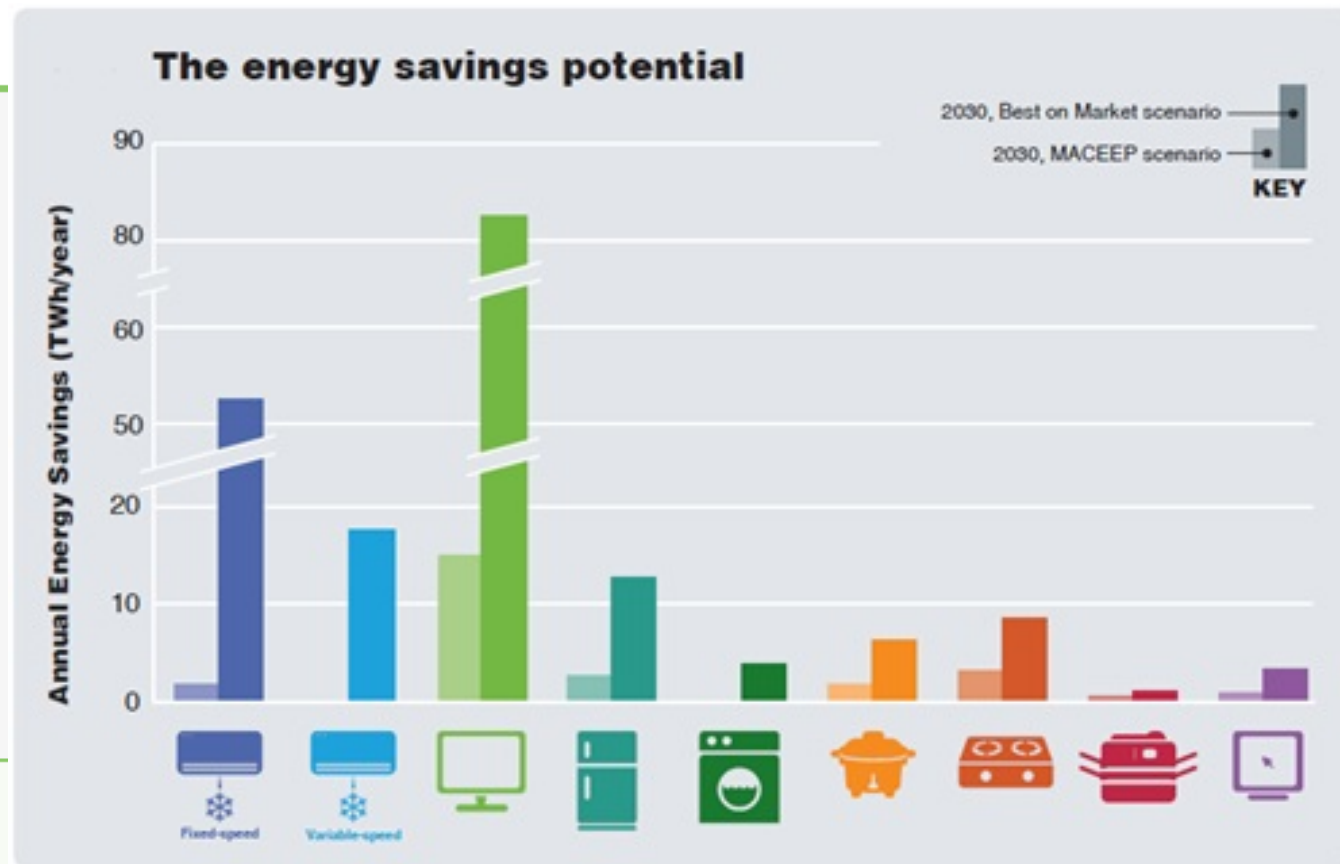
- Las tecnologías de consumo de energía son diferentes en países desarrollados que países en desarrollo
- Pueden encontrarse muchos ejemplos en países en desarrollo de tecnologías ineficientes: sectores de consume, plantas de generación, plantas industriales, transporte, etc.
- Estas tecnologías son, en comparación con las nuevas económicamente más eficientes con bajos costos de mitigación
- Las tecnologías empleadas en los países desarrollados tampoco son las más eficientes de acuerdo con los avances tecnológicos

Figure 1.3 Long-term energy efficiency economic potential by sector



Note: These energy efficiency potentials are based on the IEA New Policies Scenario outlined in IEA (2012c).
Source: IEA (2012c), *World Energy Outlook 2012*, OECD/IEA, Paris.

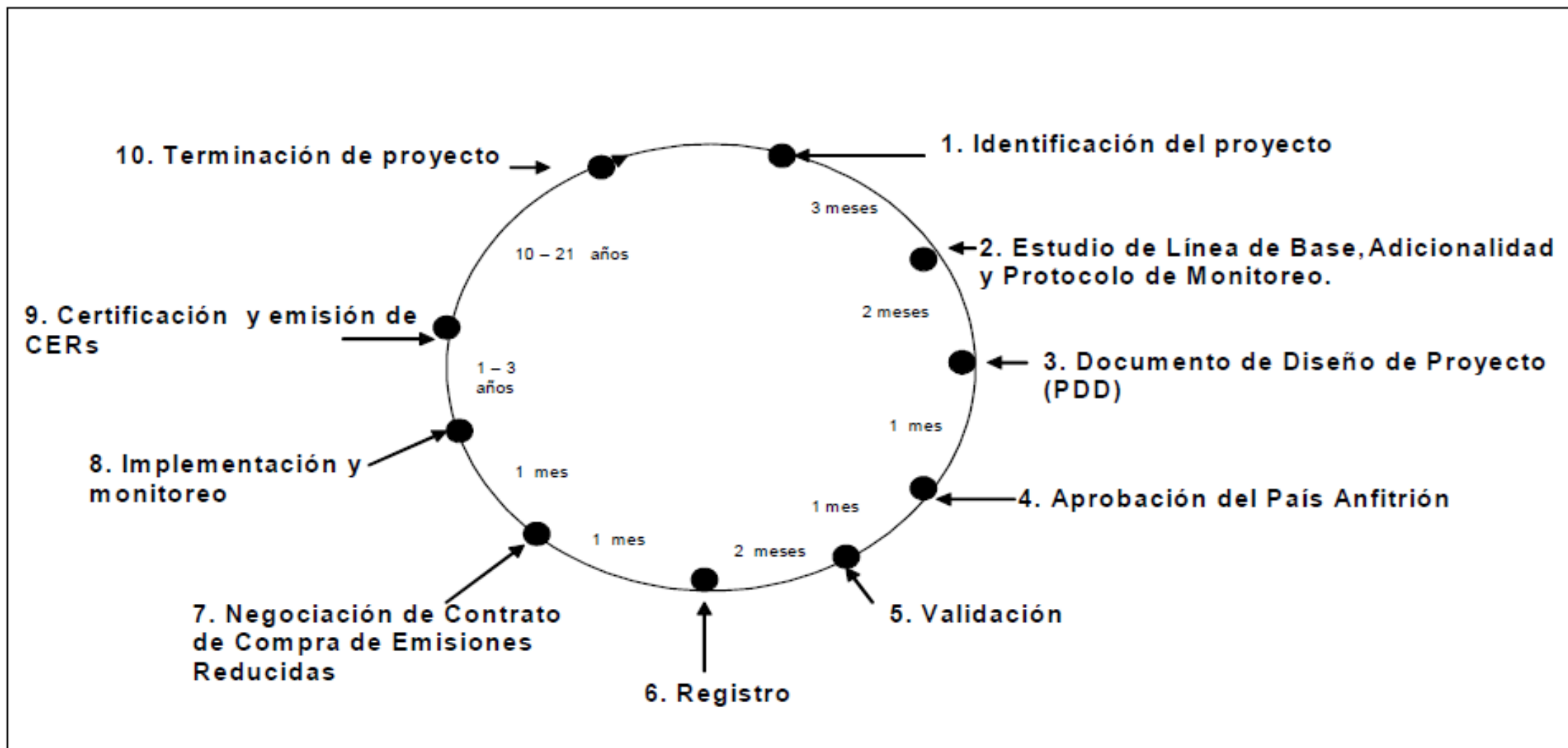
Key point IEA projections to 2035 show that as much as two-thirds of energy efficiency potential will remain untapped unless policies change.



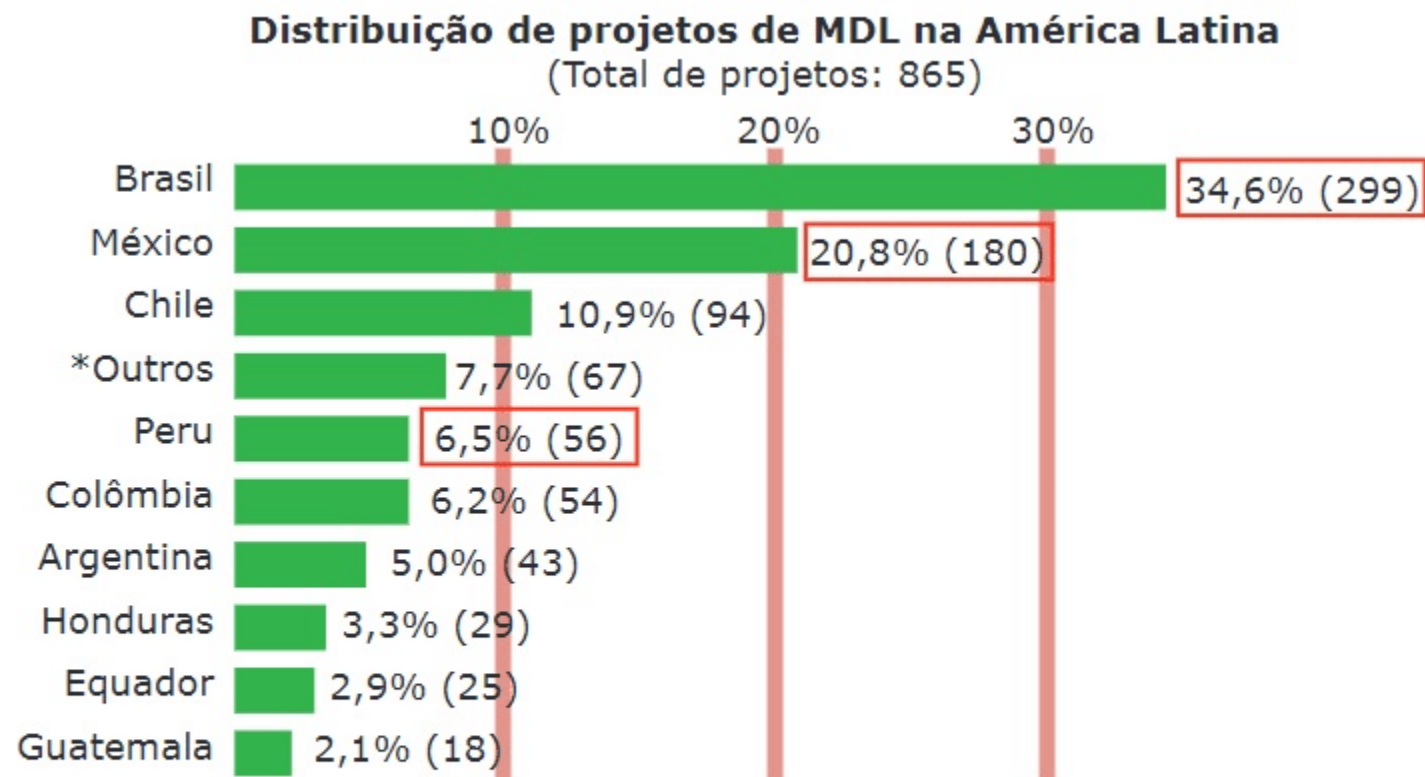
- Primer reunión en Río 1992
- Establecimiento de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (Protocolo de Kyoto 1994)
- Mercados para el comercio de emisiones (ejemplos de proyectos financiados por GEF <https://www.thegef.org/projects>)
- Dos tipos de mercados
 - Regulado y obligatorio (países Anexo I)
 - Voluntario
- Algunos países Anexo I cuentan también con mercados propios para el fomento de la reducción de emisiones en sus empresas (ej. EUETS en Europa), totalmente compatibles con los MDL

- Mercado obligatorio (Certificados de Reducción de Emisiones)
 - Un país industrializado implementa un proyecto de reducción en un país en vías de desarrollo
 - Todos utilizan una metodología rigurosa de monitoreo aprobada por la Junta Ejecutiva
 - Cualquier proyecto puede proponer metodologías o utilizar alguna que ya haya sido empleada

➤ Ciclo del proyecto



➤ Participación de América Latina

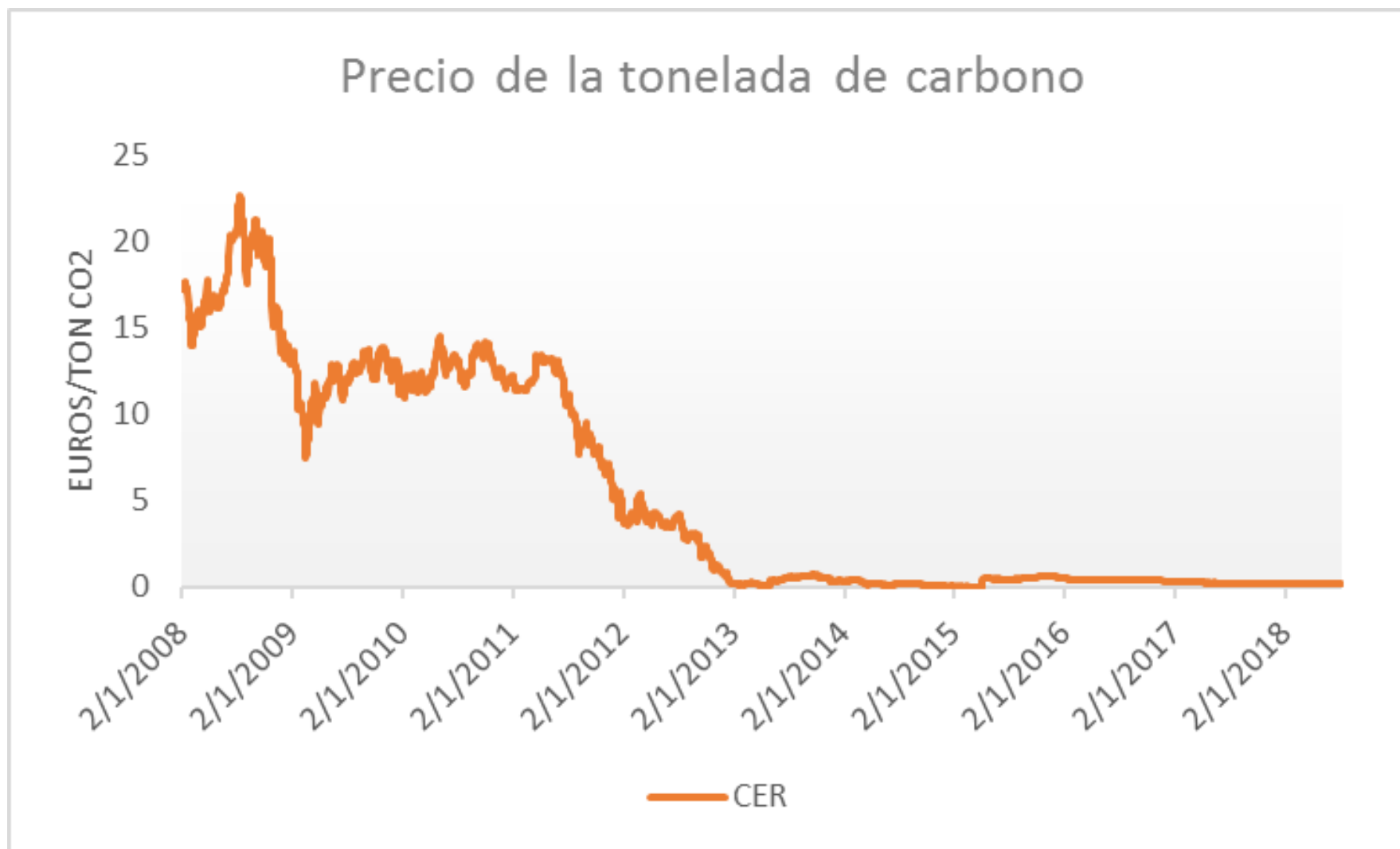


*Outros (Costa Rica = 15, Bolívia = 4, El Salvador = 7, Panamá = 17, Paraguai = 2, Uruguai = 22)

Gráfico 1 – Distribuição de projetos de MDL registrados na América Latina no primeiro período do Protocolo de Kyoto.

Fonte: Benites (2015a).

➤ Mercado obligatorio (Certificados de Reducción de Emisiones)



➤ Mercado voluntario

- Creados por ciudadanos particulares y organizaciones públicas y privadas que toman conciencia de su responsabilidad en el cambio climático y voluntariamente desean participar activamente: exigencias de accionistas, RSE, estrategias financieras, etc.
- Facilita a las entidades y a las personas que no están dentro de los sectores regulados asumir su compromiso con el cuidado del clima “compensando” sus emisiones en proyectos limpios en países en desarrollo.
- No están regulados y generan controversias por eso, pero son innovadores, ágiles y flexibles.
- Representan la respuesta de compañías y los ciudadanos al cambio climático y tienen el potencial de ser una herramienta inmediata para la acción mientras la comunidad internacional se queda atascada a la hora de implementar un marco para el cambio climático eficiente.

- Al ver que el mercado de emisión de certificados de CO₂ no responde como se esperaba surgen las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs) en la cumbre COP13 de Bali en 2007 con el objetivo de conocer las iniciativas que se están desarrollando en cada país.
- Esfuerzos de mitigación (voluntarios) de los países en desarrollo.
- Existen varias fuentes posibles para financiar una NAMA
 - Fondos autóctonos del presupuesto general del estado
 - Fondos “concurables”
- Basadas en circunstancias nacionales y están coordinadas con prioridades y estrategias nacionales de desarrollo, reducción de la pobreza y contribuyendo al desarrollo sostenible y construcción de capacidades.

- Refiere a cualquier acción que reduzca las emisiones en países en desarrollo. Generalmente “bajo el paraguas” de una iniciativa gubernamental
 - Nacionales / Transversales
 - Sectoriales
 - Específicas para un proyecto
 - Políticas de cambio climático

- En la COP16 se crea un registro internacional de NAMAs, con el objetivo de reconocerlas y buscar apoyo internacional de financiamiento, desarrollo de tecnología y capacidades

- Pueden clasificarse según su financiación
 - Unilaterales (financiadas por el gobierno)
 - Asistidas (financiado por países industrializados, inversión directa, ayuda oficial, préstamos o subvenciones)
 - Crediting (generan reducciones que exceden la meta de la NAMA que podrían comercializarse como créditos en los mercados de carbono)
- O según su diseño
 - De Políticas: a nivel regulatorio o de políticas. Promueven o imponen un cambio, liderados por el gobierno
 - De proyectos: inversiones específicas, por lo general en infraestructura o maquinaria

- El registro creado en la COP16 permite
 - Aumentar las oportunidades de implementación y reconocimiento de la NAMA
 - Permite a los países en desarrollo registrar y documentar la información para obtener apoyo para el desarrollo o la implementación
 - Facilita la financiación, la construcción de capacidades y el apoyo tecnológico
 - Permite el reconocimiento de las partes en caso de implementar las medidas sin apoyos

- Algunas fuentes internacionales de asistencia para la identificación de oportunidades de NAMAs, diseño y desarrollo
 - Climate Technology Centre and Network (CTCN)
 - Partnership for Market Readiness – Banco Mundial
 - Mitigation and Implementation Network (MAIN) – Banco Mundial, CCAP
 - NAMA Partnership
 - Climate Development Knowledge Network (CDKN)
 - Programa de Desarrollo de Capacidades en Estrategias Bajas en Emisiones – PNUD
 - Asistencia Técnica de Bancos Multilaterales (Banco Mundial, BID, CAF) y agencias de desarrollo (GIZ)

➤ Algunas fuentes internacionales de financiamiento de NAMAs

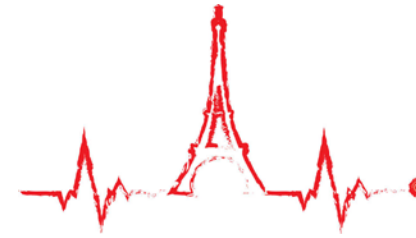
Fuente	Tipo de apoyo
Austrian NAMA Initiative	Subvenciones
BNDES Amazon Fund	Subvenciones
Climate-related ODA funding	Subvenciones, préstamos blandos
Green Climate Fund	Subvenciones, préstamos concesionales, inversión en capital (equity) y garantías
GEF	Subvenciones, préstamos blandos
International Climate Initiative	Subvenciones, préstamos, asistencia técnica
Latin American Investment Facility	Subvenciones, préstamos
NAMA Facility	Subvenciones, asistencia técnica
NEFCO Carbon Finance and Funds	Subvenciones

Acuerdo de los gobiernos

- Mantenimiento de los objetivos a largo plazo de mantener el aumento de temperatura mundial debajo de los 2°C por encima de los niveles pre-industriales
- Esfuerzos adicionales para limitar el aumento a 1,5°C
- Alcanzar el pico de emisiones (meseta) lo más pronto posible
- Aplicación rápida de medidas de reducción basadas en los mejores criterios científicamente disponibles

Acuerdo de los gobiernos

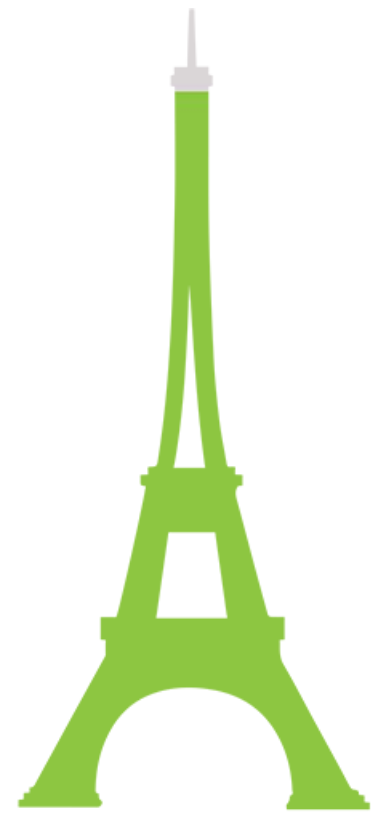
- Reunión cada 5 años para fijar objetivos cada vez más ambiciosos
- Reportar a los otros gobiernos y a la población propia las acciones tomadas y los resultados obtenidos
- Desarrollar un sistema de contabilidad de emisiones robusto y transparente
- Animar a las partes a conservar y mejorar los sumideros y reservorios de GEI (incluyendo las forestaciones)



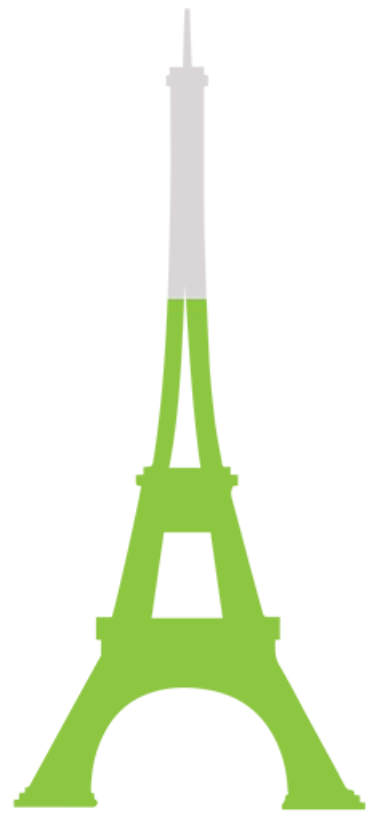
Acuerdo de los gobiernos

- Fortalecer la capacidad social para manejar las consecuencias del cambio climático (adaptación)
- Proveer apoyo internacional continuo a los países en desarrollo
- Reconocer la necesidad de cooperar y mejorar el entendimiento, soporte y acción en áreas como preparación de emergencias, seguros de riesgos, sistemas de alerta tempranos

Acuerdo de París COP21



195 COUNTRIES SIGNED
(OUT OF 197)



147 COUNTRIES RATIFIED
(OUT OF 195)

- Por qué construir escenarios de emisiones?
 - Informaciones de línea de base: evaluación del impacto de ciertas políticas para quienes toman las decisiones
 - Ayuda en la fijación de objetivos de reducción de emisiones.
Herramienta para medir el progreso de las políticas

- Los escenarios no son un compromiso

- Útiles para organizar principios de comparación entre varias opciones de mitigación, instrumentos políticos, análisis de fuentes y sumideros

➤ Marco temporal

- Pueden ser evaluaciones de corto plazo, pero es mejor si son lo suficientemente largos como para representar la vida útil de lo realizado. Considerar que las grandes inversiones en el sector energético y de infraestructura tienen 30-40 años de vida útil.
- Considerar la naturaleza de las emisiones (CO₂ permanece en la atmósfera por al menos 100 años).

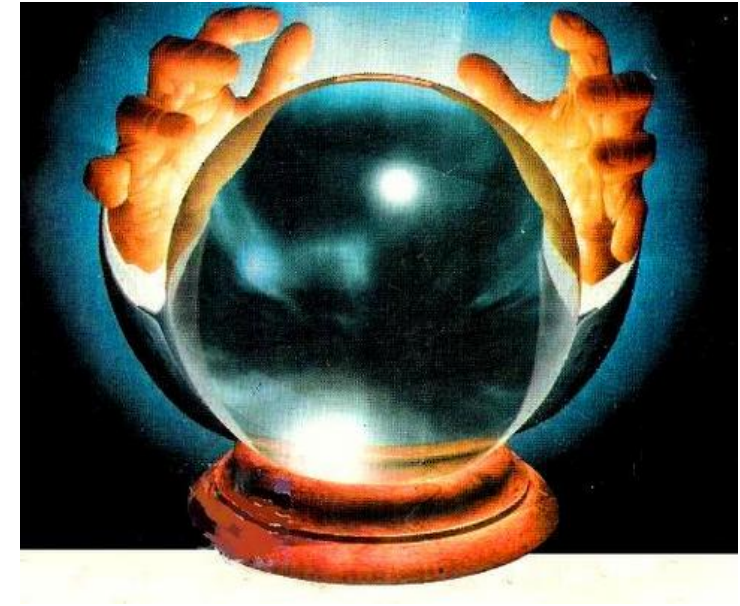
➤ Corto a mediano plazo

- Muestra el impacto de las opciones relacionadas al uso final, producción y suministro de energía

➤ Largo plazo

- Deben considerar otros insumos, como ser PBI, tendencias de población, sus requisitos energéticos, parámetros de uso de la tierra, progreso tecnológico y proyectos mayores de infraestructura en el sector energético, transporte y manufactura

- Principales insumos
 - Programas oficiales de desarrollo económico
 - Programas de desarrollo ambiental
 - Documentos de planificación sectorial
 - Desarrollo macroeconómico de las tendencias en los sectores más vinculados a la emission de GEI
 - Tendencias en la población
- Los escenarios necesitan de ajustes continuos



➤ Tipos de escenarios

➤ Línea de base

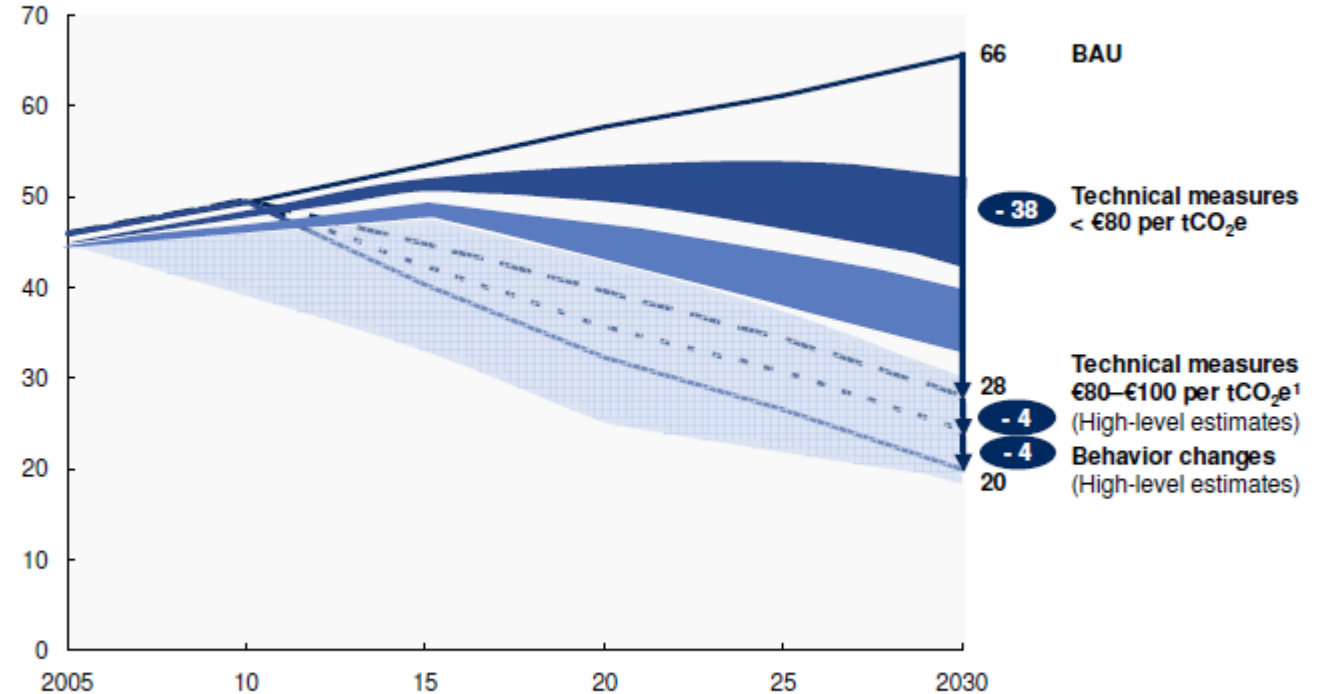
- Business as usual
- Caso económicamente más eficiente
- Caso más probable

➤ Escenario de mitigación

- Evaluación de ciertas acciones, programas, etc.
- políticas,

Emissions abatement pathway

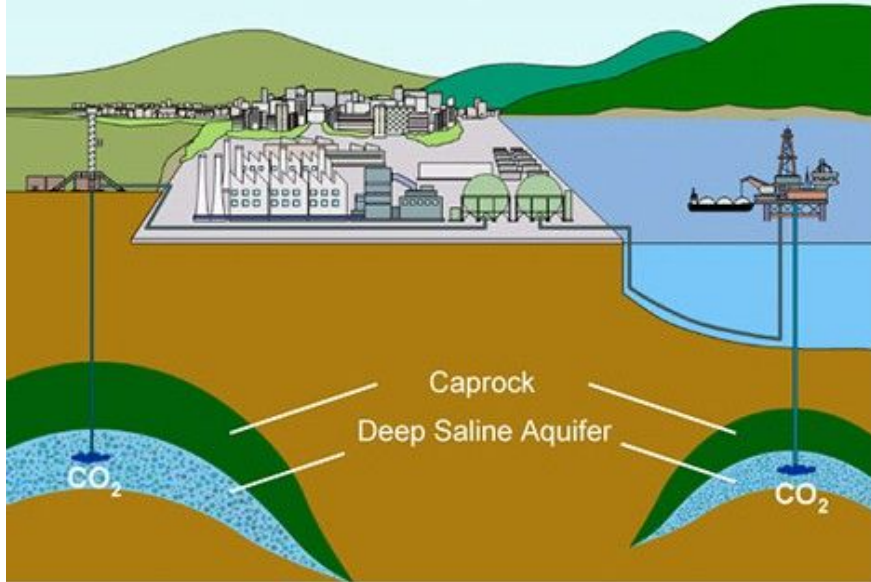
Global GHG emissions
GtCO₂e per year



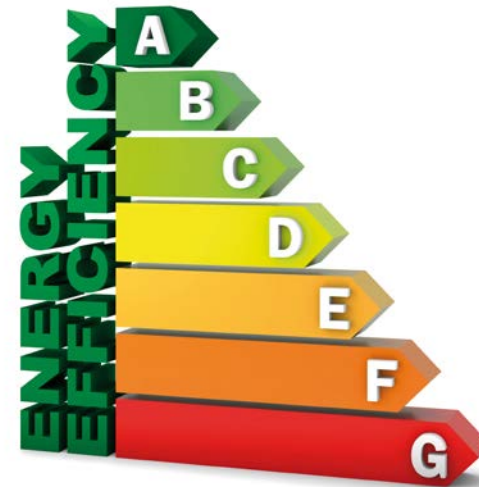
Note: As a reference, 1990 total emissions were 35 GtCO₂e.
 1 Upper cost threshold kept constant at 100 EUR/tCO₂e, thus additional potential lower given increase of cost curve threshold to 80 EUR/tCO₂e
 Source: Global GHG Abatement Cost Curve v2.0, v2.1; IEA; US EPA; Houghton; IPCC; OECD; den Elzen; Meinshausen; van Vuuren

- **Business as usual**
 - Continuación de las tendencias actuales
 - No se toma acción alguna: los sistemas de producción y suministro de energía, la producción agrícola, el uso de la tierra, etc., no cambian
 - No se implementan nuevas políticas de mitigación
 - Planes sectoriales ya aprobados deben integrarse a la proyección





- **Caso económicamente más eficiente**
 - Asignación de recursos más eficientes
 - Todos los factores de producción son llevados a cabo de la forma más eficiente



- Escenario más probable
 - Compromiso entre las distintas soluciones
 - Asunción de una transformación gradual
 - Se agrega una “cuota de realismo”



- Escenarios de mitigación
 - Con proyectos individuales
 - Estrategias sectoriales
 - Planes de acción nacional
- Seleccionar un portfolio de opciones que incluya
 - Reducciones de corto plazo relacionadas a la EE, gestión forestal, renovables de pequeña escala, mejoras de eficiencia en generación de electricidad
 - Opciones de largo plazo, como nuevas tecnologías de producción o políticas de transporte
 - Medidas de gran escala con grandes inversiones.

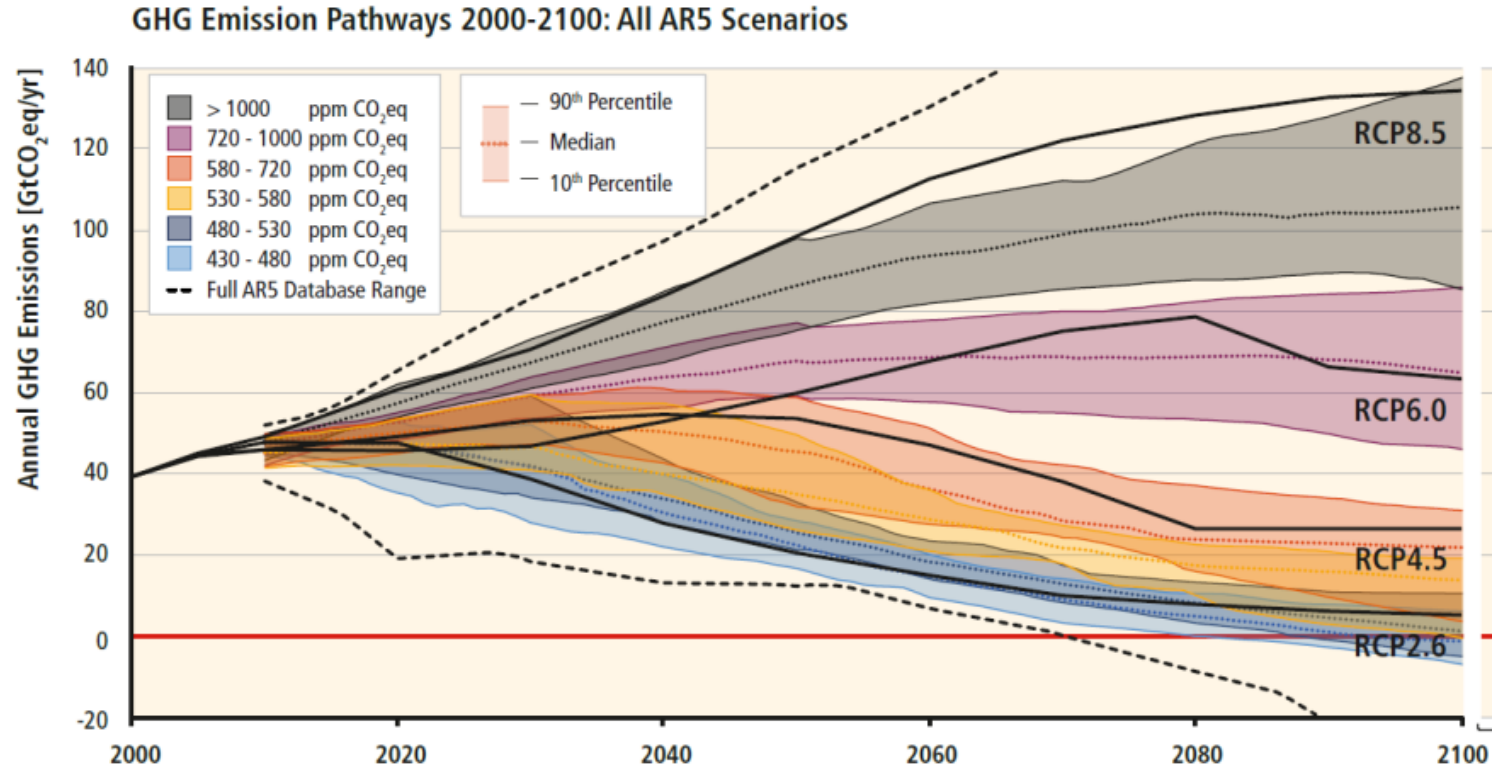
Construir varios escenarios nacionales con distintas alternativas de reducción de emisiones, para distintos marcos temporales.

RESUMEN

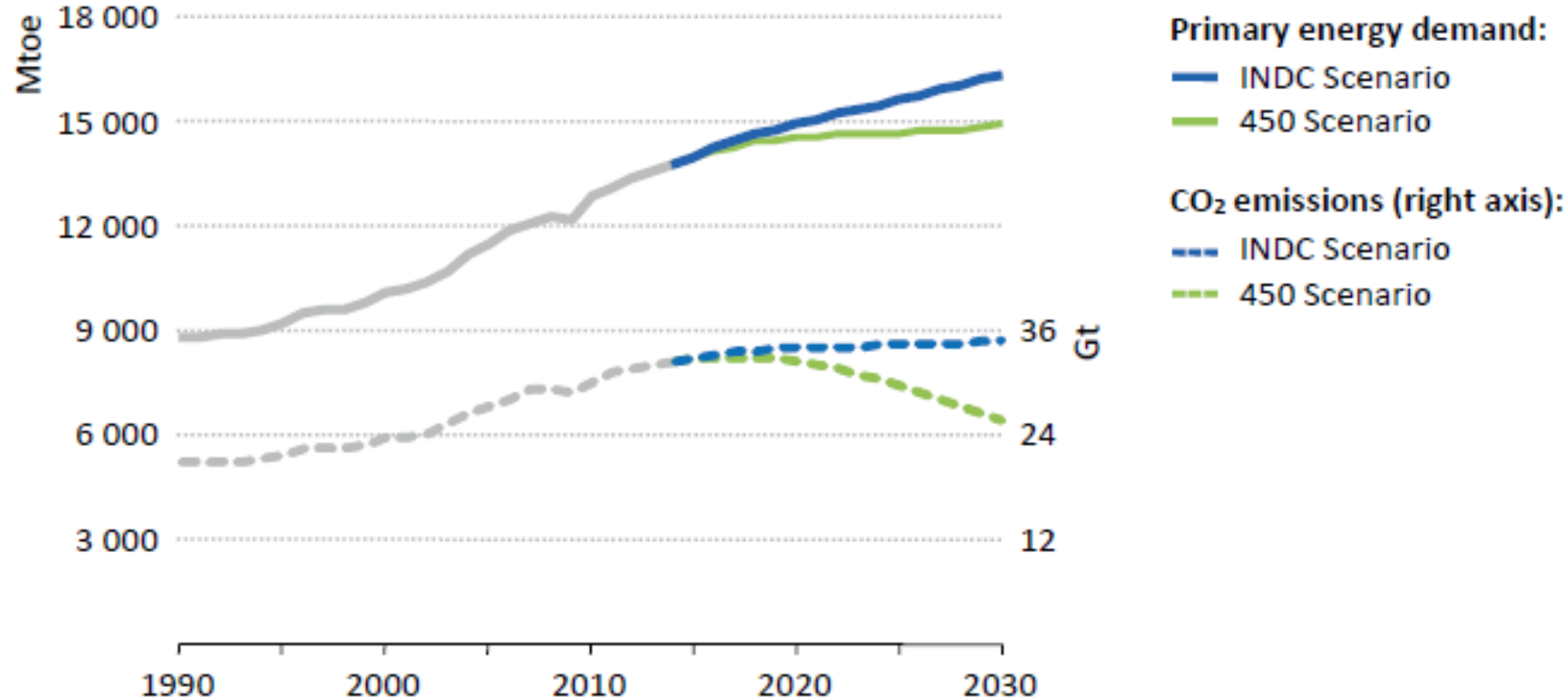
1. Elegir un modelo de proyección
2. Elegir el marco temporal y fecha de comienzo
3. Identificar principales fuentes de emisión y definir supuestos
4. Identificar políticas y acciones a incluir
5. Estimar las emisiones de línea de base
6. Realizar análisis de incertidumbre y sensibilidad
7. Desarrollar un rango de escenarios posibles: por ejemplo, business as usual, impacto de nuevas políticas, escenario más probable, escenario más eficiente

ESCENARIOS GLOBALES DE GEI (IEA)

- INDC escenario
- Bridge escenario
- 450 escenario



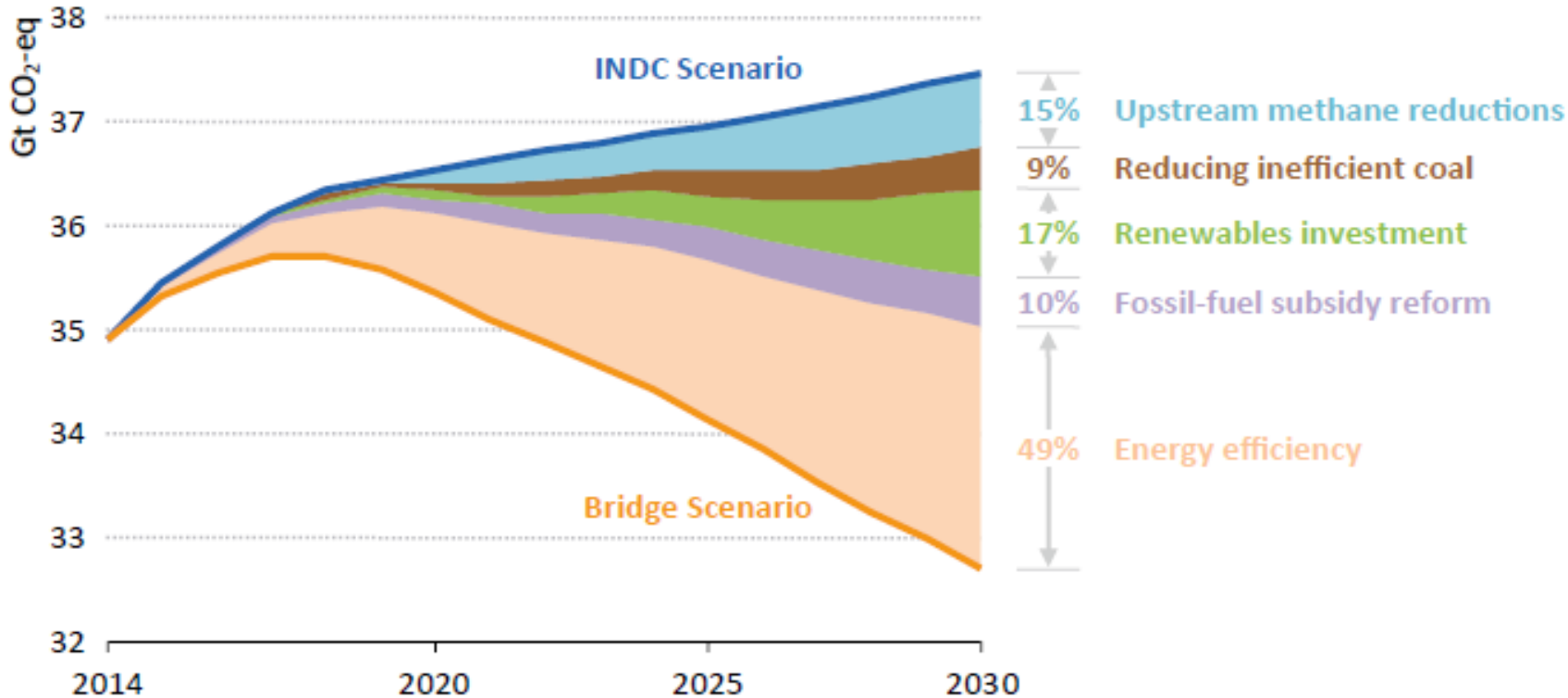
Global primary energy demand and related CO₂ emissions by scenario



INDC: Intended National Determined Contributions made by individual countries for COP (2015)

Note: Mtoe = million tonnes of oil equivalent; Gt = gigatonnes.

Global energy-related GHG emissions reduction by policy measure in the Bridge Scenario relative to the INDC Scenario

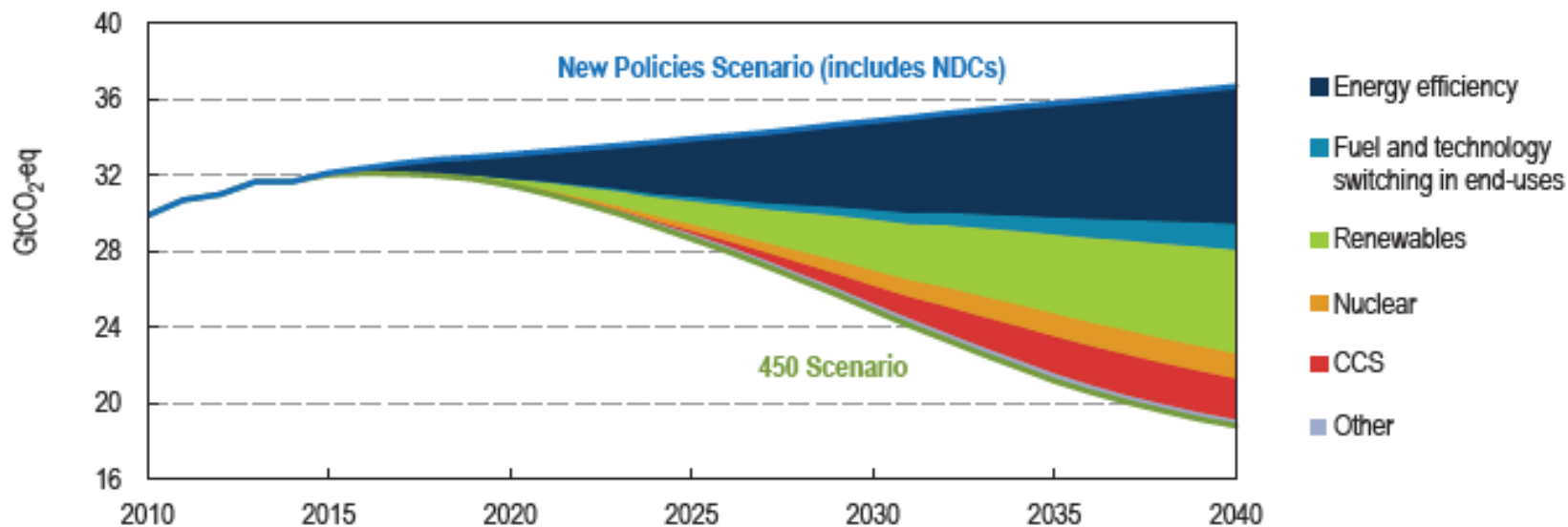


IEA Bridge Scenario

Strategy to achieve short term peak in energy-related emissions relaying solely on proven technologies and policies, without changes in the economics and development prospects of any region.

Energy and climate change. World Energy Outlook Special Report (IEA 2015)

Medidas necesarias para sobrepasar las actuales NDCs y alcanzar la trayectoria de los 2°C (escenario 450) para 2040

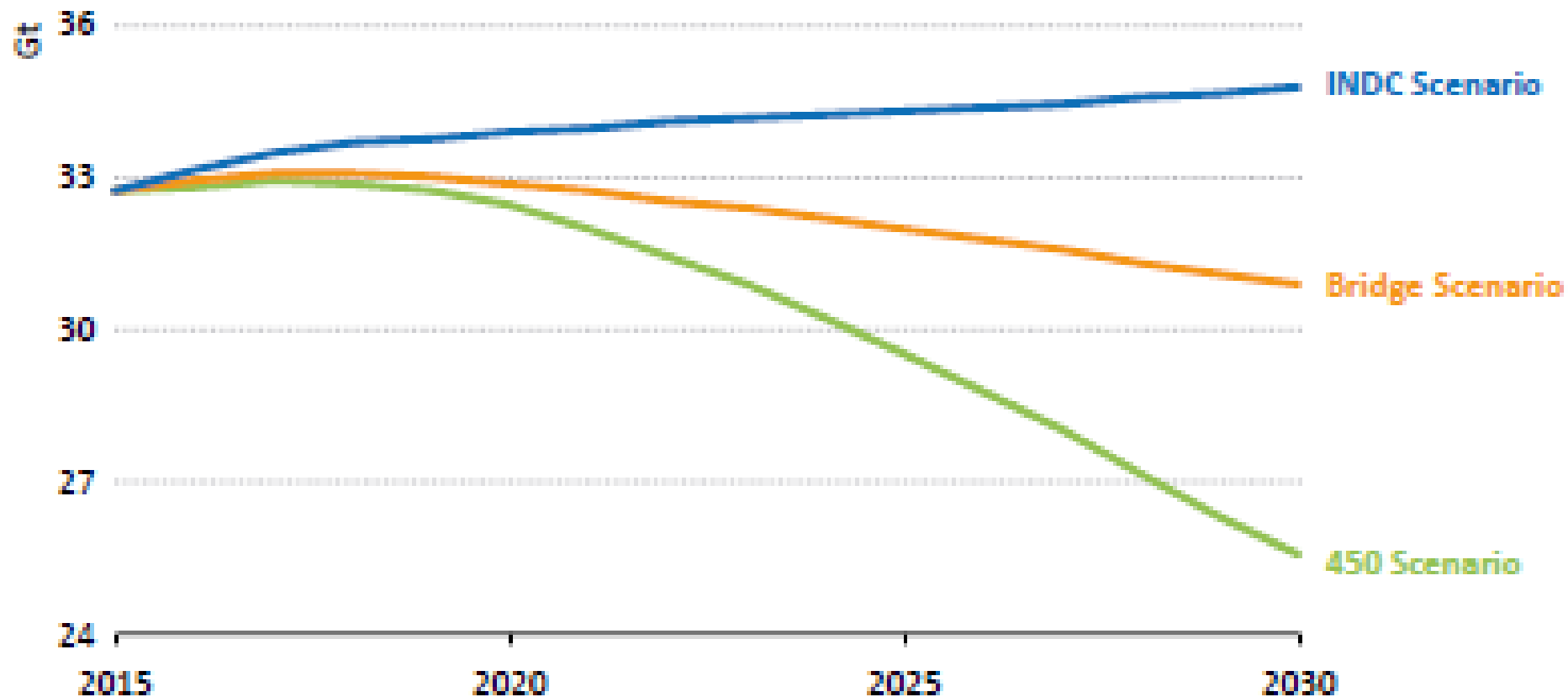


Note: The New Policies Scenario (NPS) is the central scenario of the World Energy Outlook and includes the energy-related components of NDCs submitted by 1 October 2015.

Energy climate change & Environment. World Energy Outlook Special Report (IEA 2016)

450 Scenario es el que marca un camino consistente con el objetivo de limitar el aumento de temperatura a 2°C limitando la concentración de gases efecto invernadero en la atmósfera a cerca de 450 partes por millón de CO₂.

Global energy-related CO₂ emissions by scenario



Energy and climate change. World Energy Outlook Special Report (IEA 2015)

- <http://cait.wri.org>
- http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php
- <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/greenhouse-gas-abatement-cost-curves>
- BP Statistical Review of World Energy (BP, June 2016)
- Perspectives for the energy transition (IEA / IRENA 2017)
- CO2 emissions from fuel combustion (IEA 2016)
- Economics of Greenhouse Gas Limitations. Main Reports. Methodological Guidelines (UNEP 1999)
- Energy and climate change. World Energy Outlook Special Report (IEA 2015)
- Cambio climático: implicaciones para el sector energético (University of Cambridge, World Energy Council 2014)
- Mecanismos para el diseño e implementación de NAMAs. Alejandro Miranda Velazquez. (CAF 2015)
- El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas
- Contribuição para o desenvolvimento sustentável dos projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo na américa latina

PREGUNTA S



GRACIAS!!!



Ing. Ind. Marcelo Berglavaz
MCT-Esco
mberglavaz@mct-esco.com