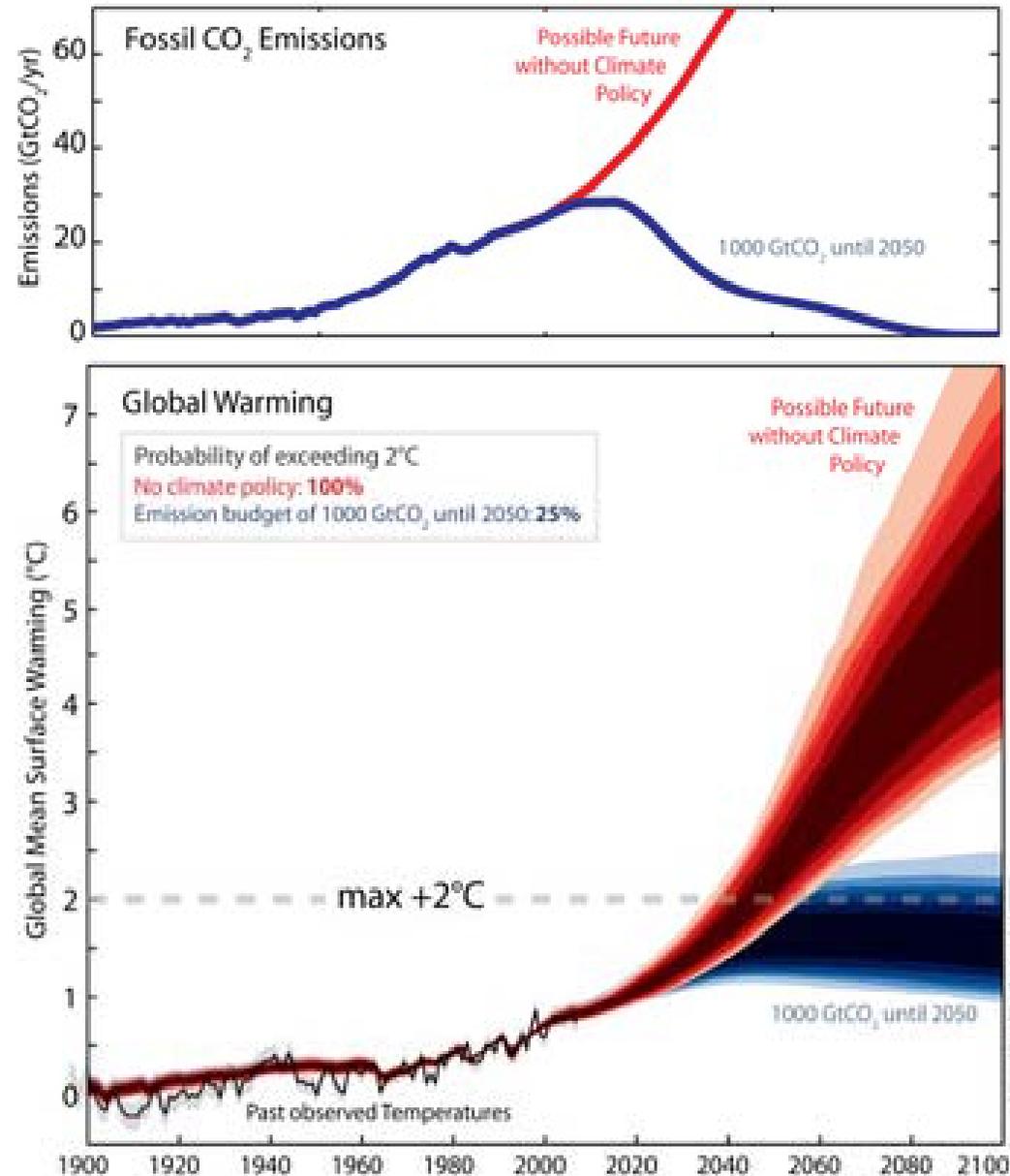


ENERGIA EN LAS TRANSICIONES

Gerardo Honty

Presupuesto de carbono 2°C: 1400 GtCO₂



Potencial de emisiones de CO₂ de las reservas actuales

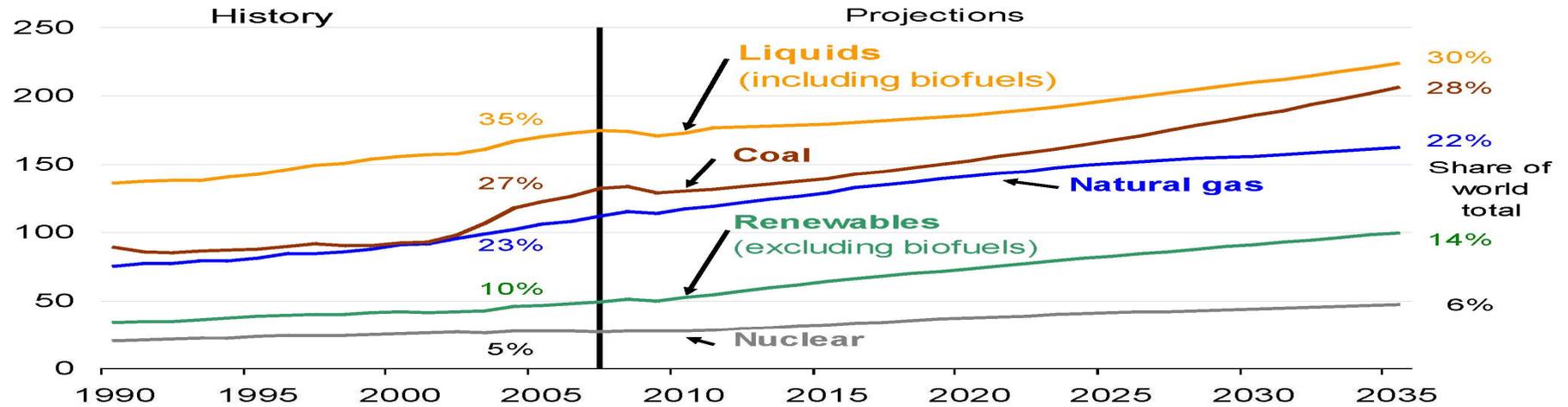
- Gas Natural
 - 187 billones de m³ = 300 Gt CO₂
- Petróleo (Conv + No Conv)
 - 10 billones de barriles = 4200 Gt CO₂
- Carbón
 - 848 billones de toneladas = 2.300 Gt CO₂

Total: 6.800 Gt CO₂

Presupuesto siglo XXI: 1.400 Gt CO₂e

Límites al uso de energía

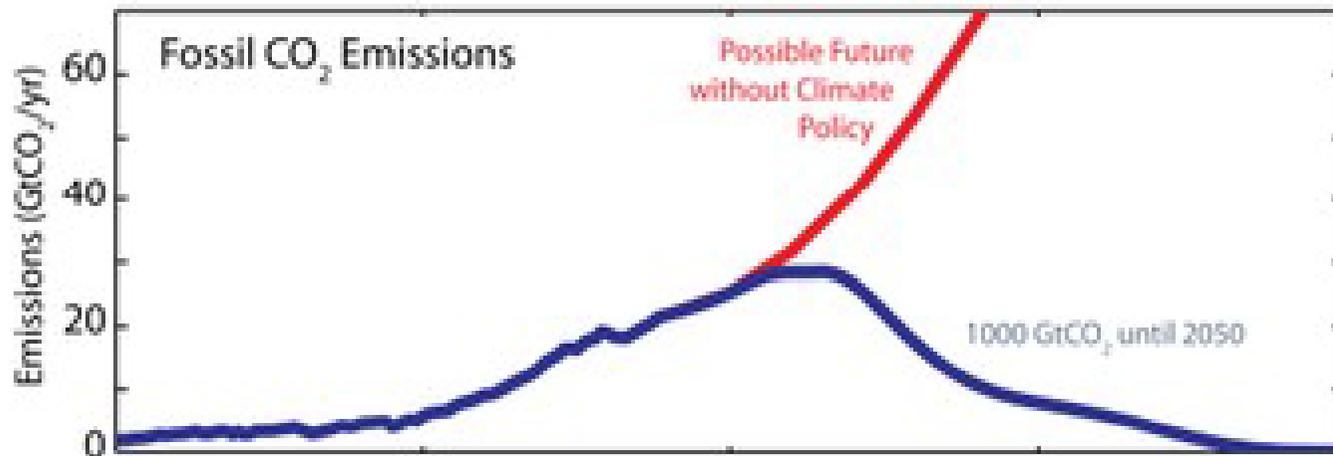
world primary energy consumption
quadrillion Btu



Howard Gruenspecht, CSIS, May 25, 2010

Source: EIA, *International Energy Outlook 2010*

3



Objetivo:

Matriz energética sustentable

¿cómo hacer?

MATRIZ ENERGÉTICA

Energía primaria

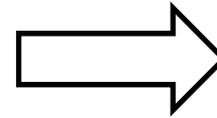
Energía secundaria

**ENERGIAS
RENOVABLES**

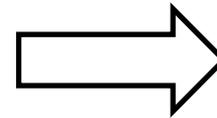
**ENERGIAS
RENOVABLES NO
SUSTENTABLES**

**ENERGIAS NO
RENOVABLES**

TRANSFORMACIÓN



Sistemas de
producción
de bienes y
servicios



Sistemas
energéticos
de uso final

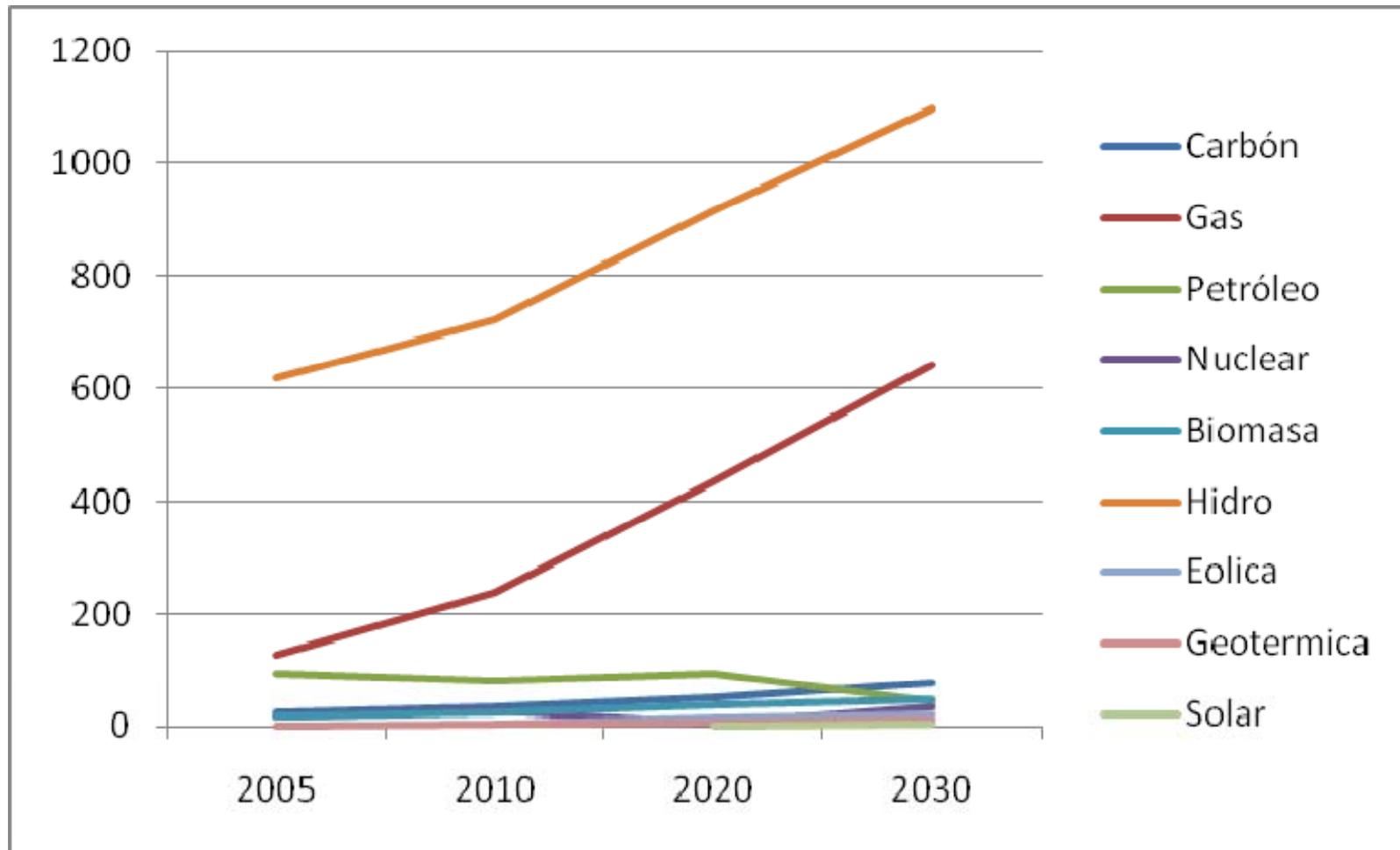
OFERTA

DEMANDA

Energías no convencionales

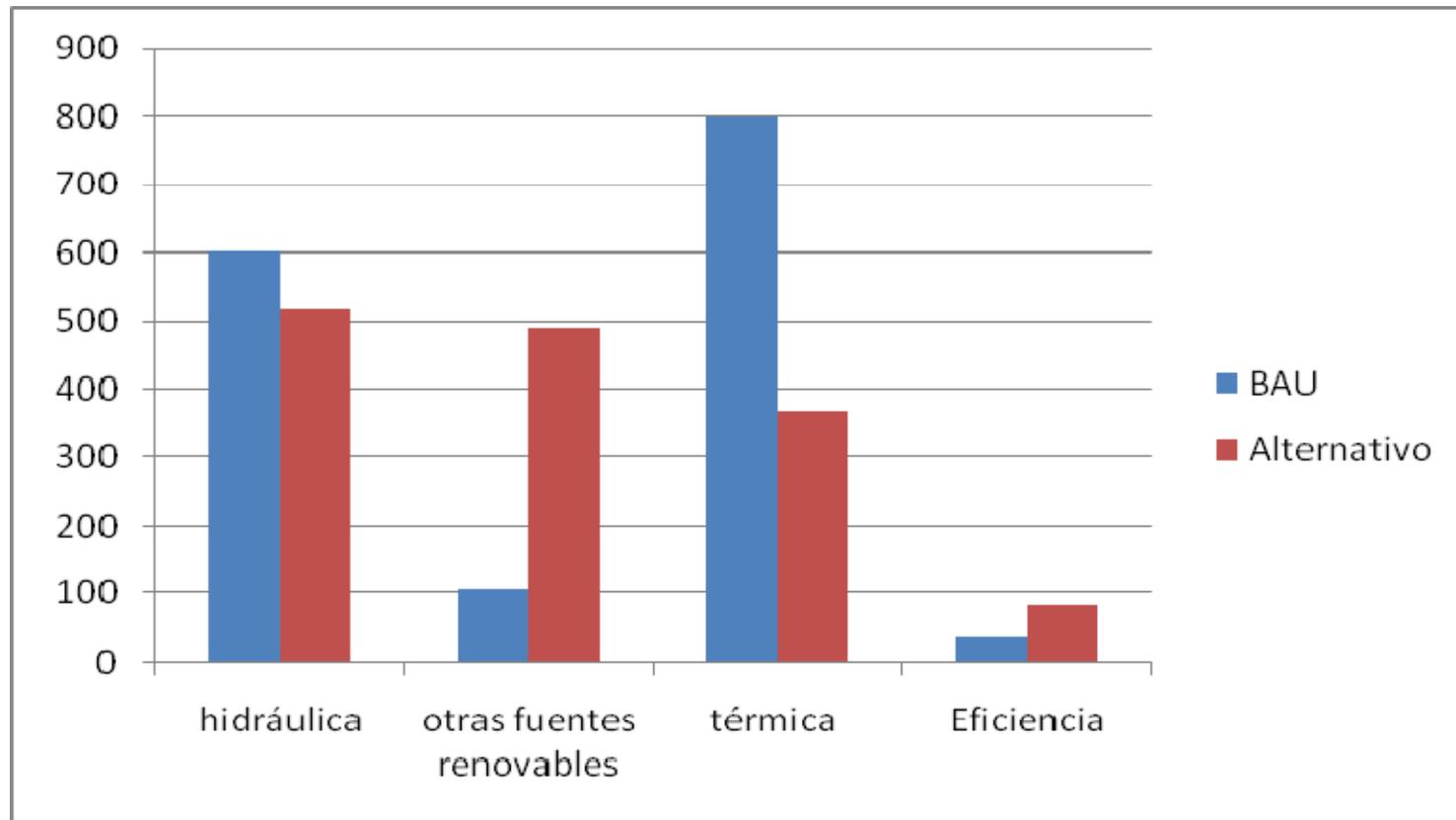
- ***Alternativas***: diferentes a las usuales
- ***Limpias***: sin emisiones líquidas o gaseosas
- ***Renovables***: atributo de la fuente
- ***Sustentables***: condición de uso y apropiación de la fuente
- ***No renovables***: que tienen un stock limitado

GENERACION DE ELECTRICIDAD EN A. LATINA PROSPECTIVA “AMBIENTALISTA”



Fuente: Greenpeace-EREC (2008)

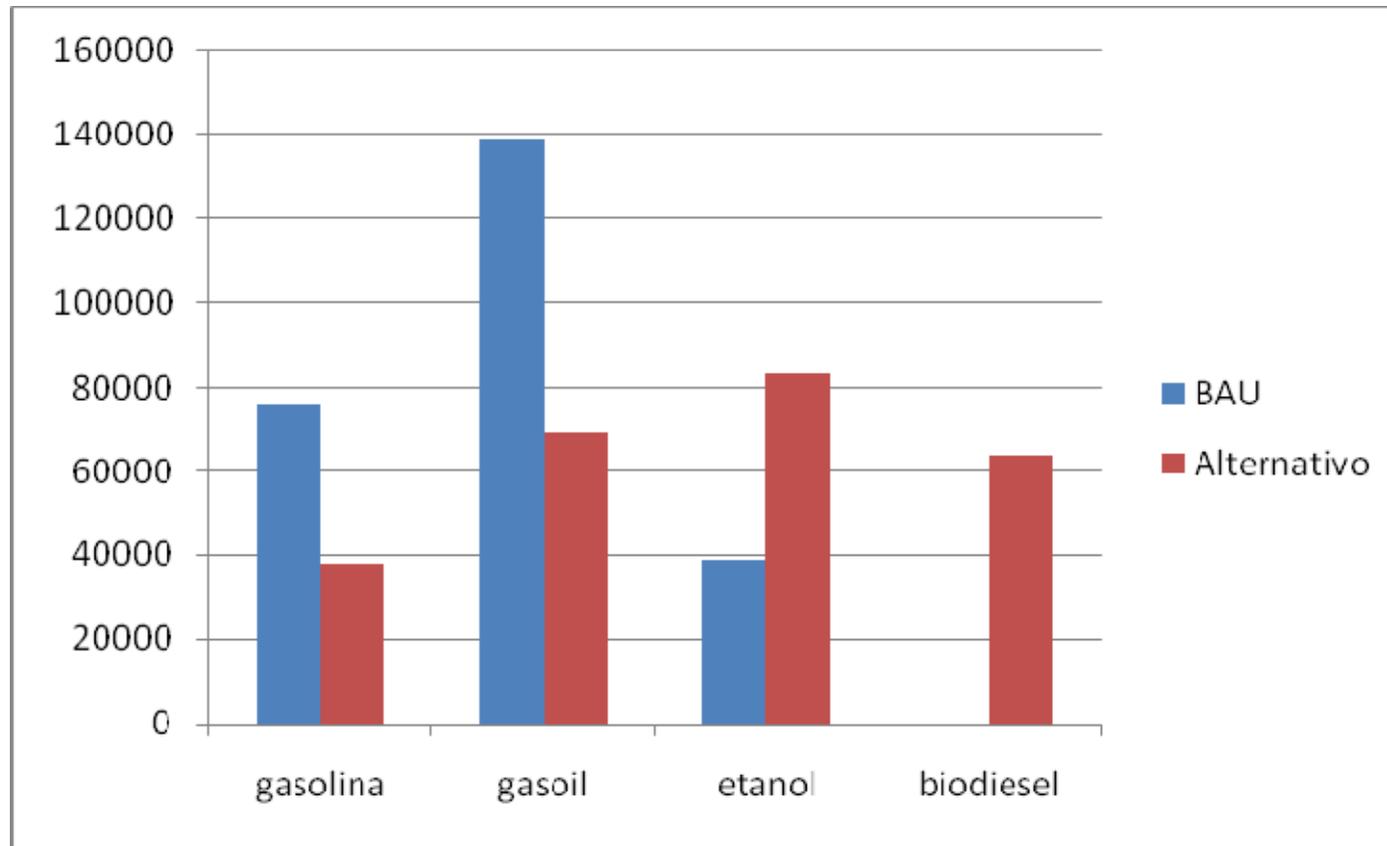
GENERACION DE ELECTRICIDAD EN MERCOSUR* PROSPECTIVA COMPARADA 2025



*Incluye Chile y Bolivia

Fuente: CLAES, Escenarios energéticos 2025

CONSUMO ENERGÍA EN TRANSPORTE MERCOSUR* PROSPECTIVA COMPARADA 2025



*Incluye Chile y Bolivia

Fuente: CLAES, Escenarios energéticos 2025

Límites de los minerales para el aprovechamiento de energías renovables

Tecnología	Mineral
Celdas de combustible	Platino, Paladio, Cobalto
Autos híbridos	Samario, Neodimio, Plata, Platino
Energías alternativas	Silicio, Galio, Plata, Oro, Cobre
Almacenamiento (baterías)	Litio, Zinc, Tantalio, Cobalto

Lloyds, 2010: De 57 minerales estudiados 11 ya han llegado al pico de extracción y su producción ha entrado en declive

Cobre: entre 60 y 110 mil toneladas al 2020 (Copper Asoc. 2010)

Horizonte reservas minerales

< 25 años

- Plata
- Oro
- Mercurio
- Indio
- Cobre
- Plomo
- Azufre
- Torio
- Zinc

< 50 años

- Bario
- Bismuto
- Cadmio
- Cesio
- Manganeso
- Molibdeno
- Selenio
- Estaño
- Estroncio
- Uranio

Otros límites ambientales al aprovechamiento de las energías renovables

- Interferencias en los ciclos de la biósfera del uso masivo de la energía eólica y energía solar
- Impactos ambientales de la producción de biocombustibles
- “Contaminación” térmica

Objetivo de las Transiciones

Asegurar “para siempre” la energía necesaria para la supervivencia humana.

- Reducir el consumo global de energía
- Reducir el consumo de no renovables tendiendo a “0”
- Utilizar fuentes renovables
- Asegurar la sustentabilidad del uso de las fuentes renovables

FUENTES DE ENERGÍA

RENOVABLES

Solar

Eólica

Geotermia

Mareomotriz

Hidroeléctricas

Biomásas

Biocombustibles

NO RENOVABLES

Petróleo

Gas Natural

Carbón

Nuclear

Fuentes renovables por destino

ELECTRICIDAD

- Eólica
- Solar (FV, Term)
- Geotermia
- Hidráulica
- Mareomotriz
- Biomosas
 - Sólidas
 - Líquidas
 - Gaseosas

CALOR

- Solar (Term)
- Geotermia
- Biomosas
 - Sólidas
 - Líquidas
 - Gaseosas

TRANSPORTE

- Electricidad
- Biomosas
 - Líquidas
 - Gaseosas
- Hidrógeno (?)

MATRIZ ENERGÉTICA

Energía primaria

Energía secundaria

**ENERGIAS
RENOVABLES**

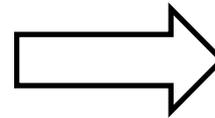
**ENERGIAS
RENOVABLES NO
SUSTENTABLES**

**ENERGIAS NO
RENOVABLES**

TRANSFORMACIÓN



Sistemas de
producción
de bienes y
servicios



Sistemas
energéticos
de uso final

OFERTA

DEMANDA

Fuentes primarias:

Orientación para las transiciones

- Moratoria a la exploración de nuevas reservas fósiles.
- Límite del “Patrimonio Natural”
- Internalización de externalidades.
- Reorientar subsidios.
- Reorientar Inversiones
- Aprovechar financiamiento internacional de CC.
- Fuentes de energía renovables no sustentables
 - Hidroeléctricas: regulación efectiva
 - Biomásas: regulación efectiva

Comparativo inversiones anuales

Concepto	USD miles de millones
Subsidios mundiales a fósiles 2008	558
Subsidios mundiales a fósiles 2012 (est.)	730
Subsidios a fósiles en P. en desarrollo 2007	310
% destinado a sectores pobres	6%
Costo de electrificar 100% población mundial	33
Costo de proporcionar sistemas de cocción modernos al 100% población mundial	2,7
Costo de reducir 25% las emisiones energéticas mundiales en 2030	200

Fuente: : AIE, 2010; AIE (press y database) y PNUD, 2008

Subsidios mundiales

Destino	USD Mil millones	Año	Fuente
Consumo fósiles	342	2007	IEA 2010
	557	2008	IEA, OPEC, OCDE, WB 2010
	312	2009	IEA 2010
Producción fósiles	100	anual	GSI 2009
Electricidad renovable y biocombustibles	57	2009	IEA 2010

Fuente: UNEP. GE, 2011

Inversiones adicionales necesarias para estabilización climática (2010 – 2030)

Objetivo	USD Mil millones	Fuente
Energía Bajo Carbono y Eficiencia Energética 450 ppm	720	EIA, 2010
Energías Renovables (incluido en anterior)	68	EIA, 2010
EERR para mantenerse bajo 2°	350	WEF, 2010
	390	GP-EREC, 2010
EERR para "pico" CO2 antes de 2020	500	New Energy Finance, 2009

Fuente: UNEP. GE, 2011

Externalidades de la explotación de petróleo

- Tala de árboles para exploración / explotación
- Alteración y fragmentación de ecosistemas
- Uso masivo de agua
- Desechos tóxicos
- Derrames
- GEIs
- Infraestructura provista por el estado
- Impactos sociales: desplazamientos, prostitución, violencia, etc.

Algunos números

- Reservas de Perú US\$ 1.000 millones bls
- Con petróleo a USD 100/bl y Regalías 10% => USD 10.000 millones
- Juicio a Chevron en Ecuador: USD 18.000 millones
- Juicio a BP: USD 7.800 millones (fianza: USD 20.000 millones)

Sector Transformación: Unidades

- Refinerías
- Usinas termoeléctricas
- Hidroeléctricas
- Aerogeneradores
- Paneles solares
- Etc.

Sector Transformación

Orientación para las transiciones

- Internalización de externalidades.
- Reorientar subsidios.
- Reorientar Inversiones
- Aprovechar financiamiento internacional de CC
- Ordenamiento Territorial
- Evaluaciones Ambientales Estratégicas y de Impacto Ambiental
- Planes de Mitigación y Contingencia
- Controles efectivos
- Eficiencia energética

Inversiones

- Inversiones adicionales para lograr un escenario de estabilización del clima a nivel global (450 ppm de CO₂ en la atmósfera) 0,1% y 0,2% del PBI mundial en 2020 y entre 0,9% y 1,6% en 2030 (AIE, 2009).
- Hacer frente a los efectos del cambio climático tendrá un costo de entre 5% y 20% del PBI global. (Stern 2007)

Sector productivo

Orientación para las transiciones

- Nivel de Empleabilidad
- Intensidad energética
- Normas de obsolescencia
- Normas y medidas de eficiencia
- Internalización de externalidades
- Uso de materias primas con bajo contenido energético
- Utilización de materiales reciclados y renovables
- Reciclaje de residuos y sistemas cerrados.
- Co-Generación
- Transporte de cargas: ferroviario y fluvial

Energía en el sector agropecuario

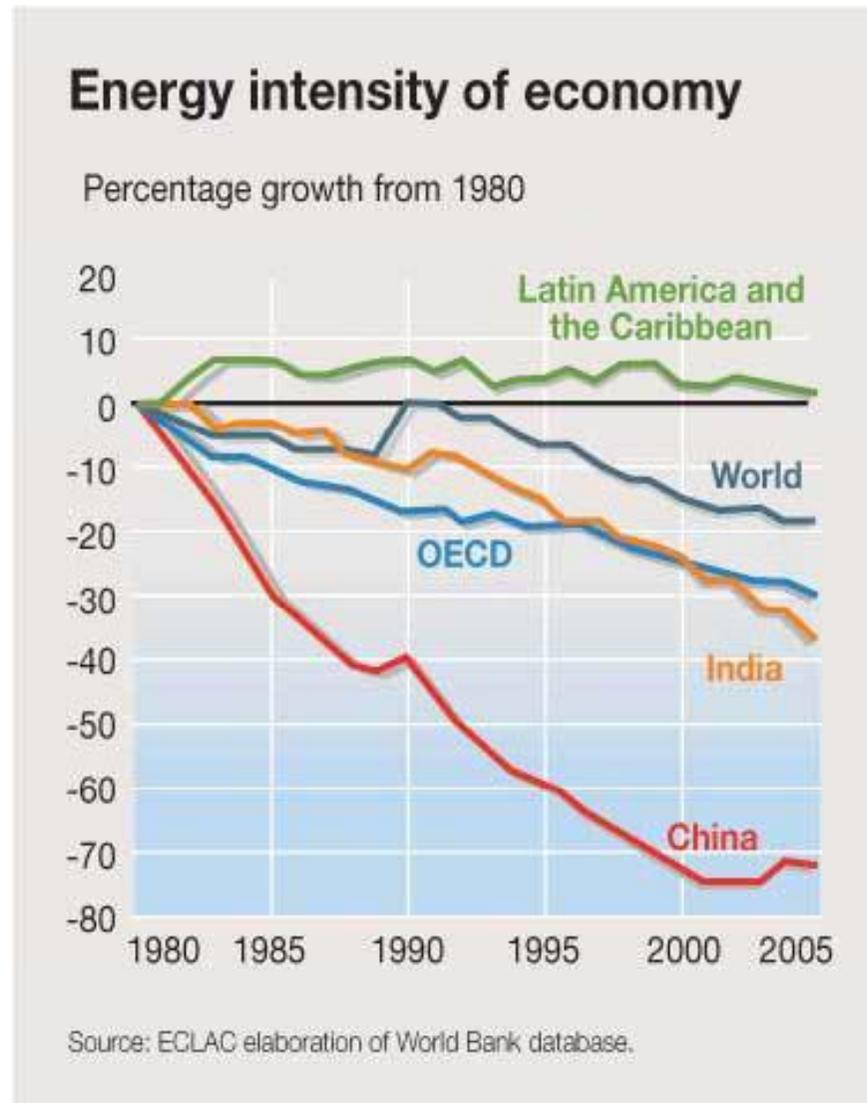
- -Introducir prácticas agroecológicas que reduzcan el consumo de agua y agroquímicos.
- -Reducir el uso de maquinaria aumentando la mano de obra humana.
- -Utilización de fuentes energéticas endógenas (biogás, biomasas, biocombustibles)
- -Reorientar la producción agropecuaria hacia los mercados locales
- -Favorecer el consumo de alimentos producidos localmente

Brasil: Empleabilidad por sector

SECTOR	Nº Empleos / GWh	Nº Empleos / tep
Alimentos & Bebidas	70	82
Cemento	69	90
Textil	49	248
Química	19	55
Papel & Celulosa	15	29
Siderurgia	5	6
Aluminio	3	19
Hierro	1	6

Fuente: Bermann, 2002

Intensidades energéticas por region



Externalidades: ejemplos

- Industria manufacturera: 17% de los daños a la salud relacionados con la contaminación del aire (1-5% del PIB mundial).
- Electricidad a base de carbón en EEUU
 - Producción: 0.09 /kWh
 - Costo “real” US\$ 0.27 / kWh
- Unión Europea: Externalidades de la generación de electricidad: € 0,26 / kWh

Política Energética en la industria

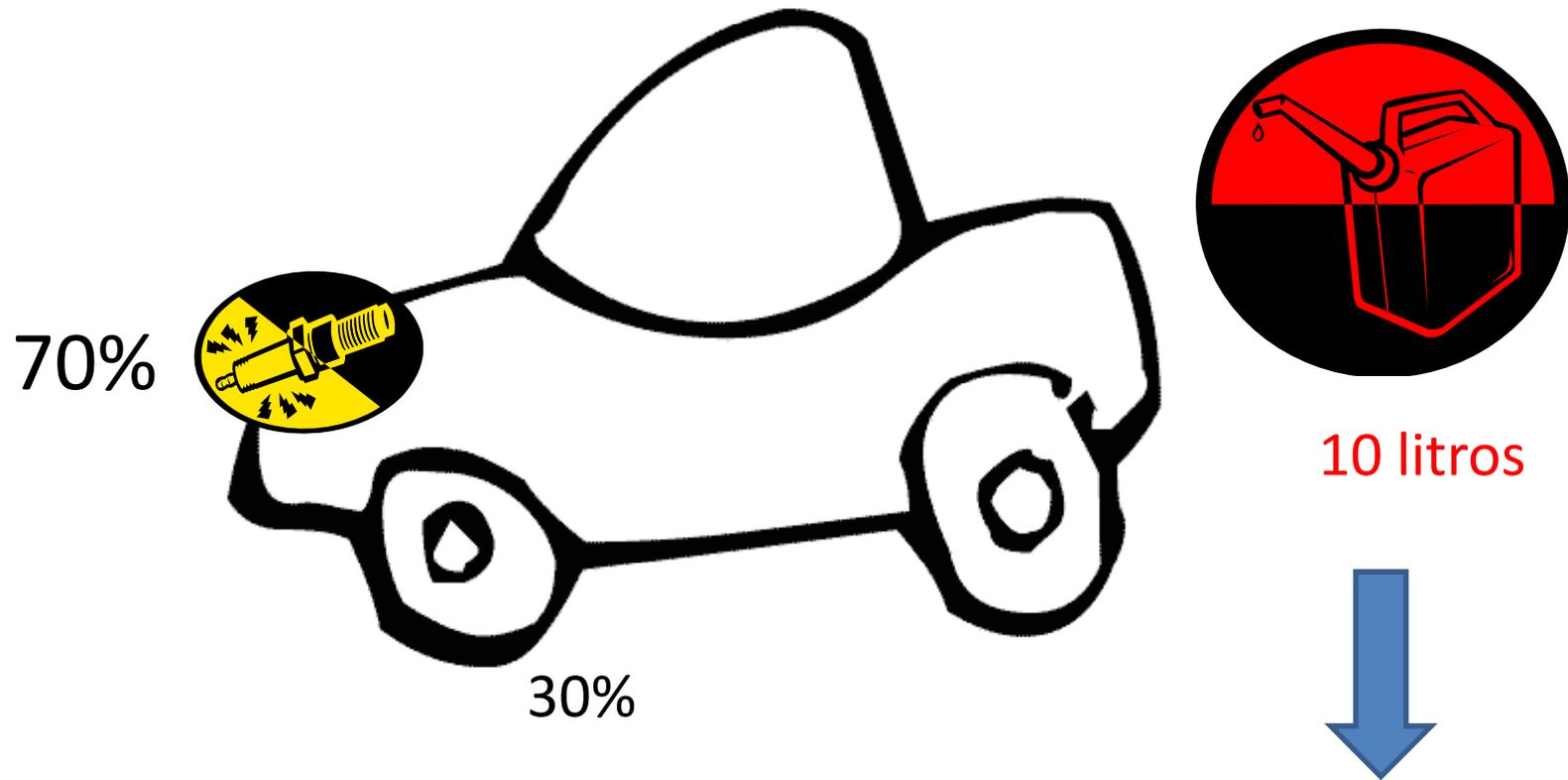
CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR SECTOR EN CHILE		
SECTOR	GWh	%
Minería	18.000	32
Otras industrias	18.000	32
Residencial/Publico/ Servicios	16.000	29
Otros	3.000	7
TOTAL	55.000	100

Sector Uso Final:

Orientación para las transiciones

- Eficiencia energética y asignativa
- Construcción y edificios
- Instrumentos regulatorios
- Instrumentos financieros
- Transporte de pasajeros
- Abastecimiento descentralizado
- Educación / información / sensibilización

EFICIENCIA ENERGÉTICA

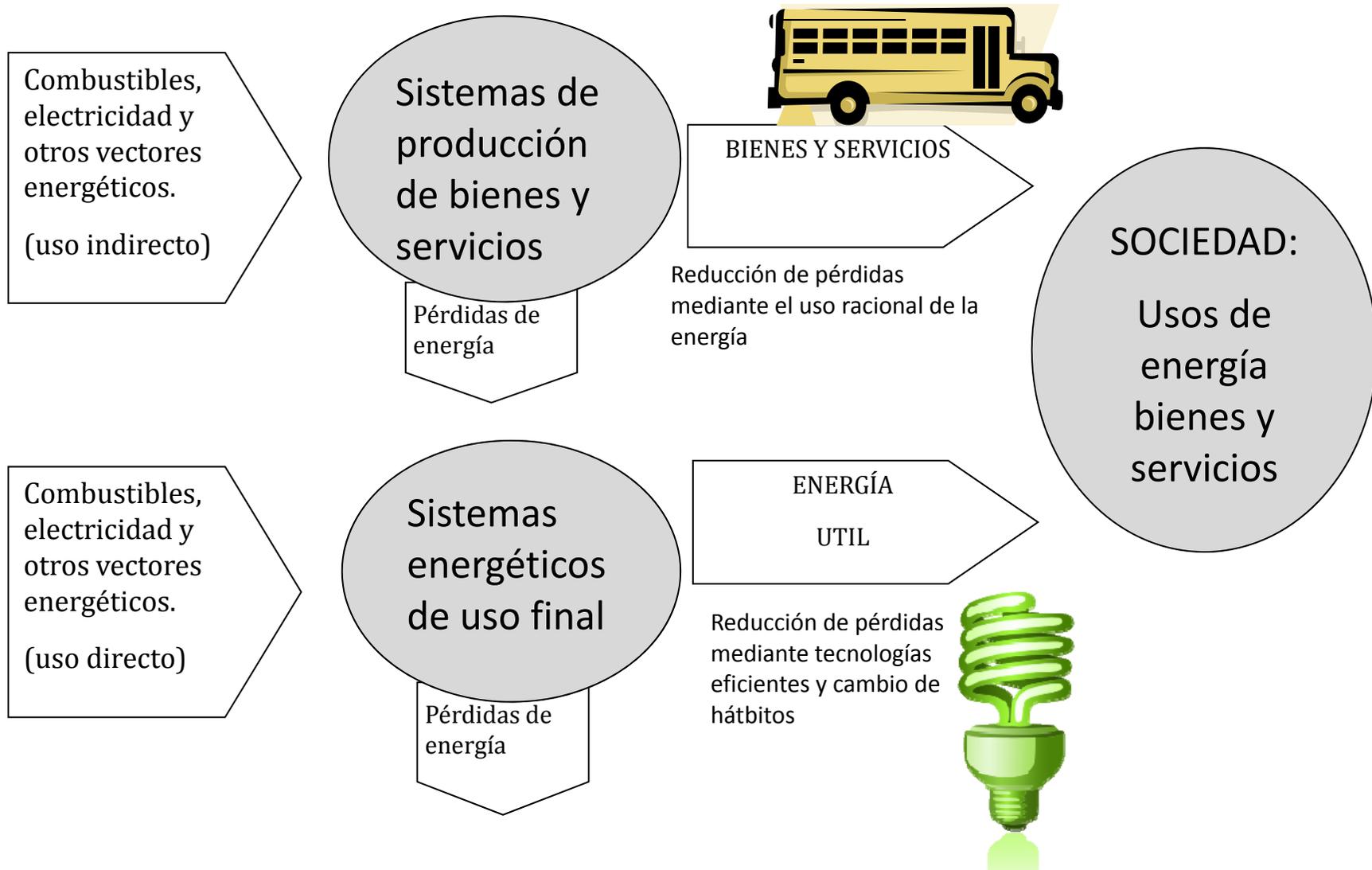


Auto: 1000 kgs
Conductor: 100 kgs



3 litros para trasladar auto
300 gs para trasladar conductor

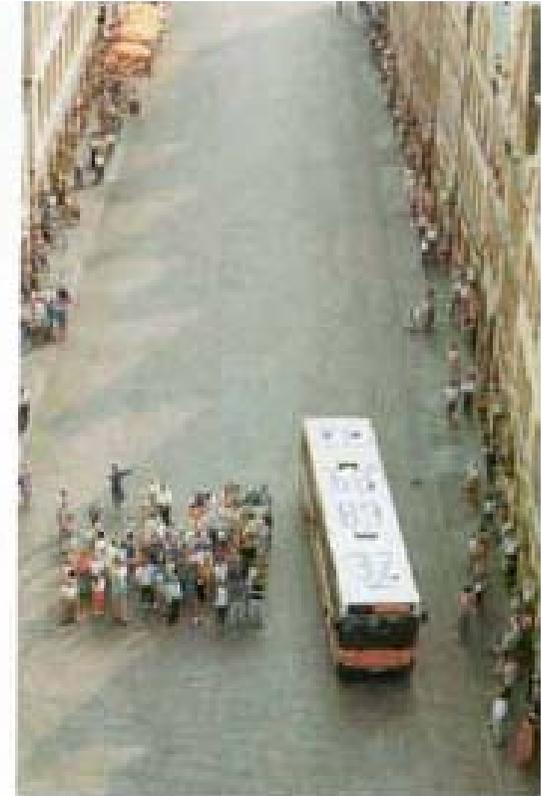
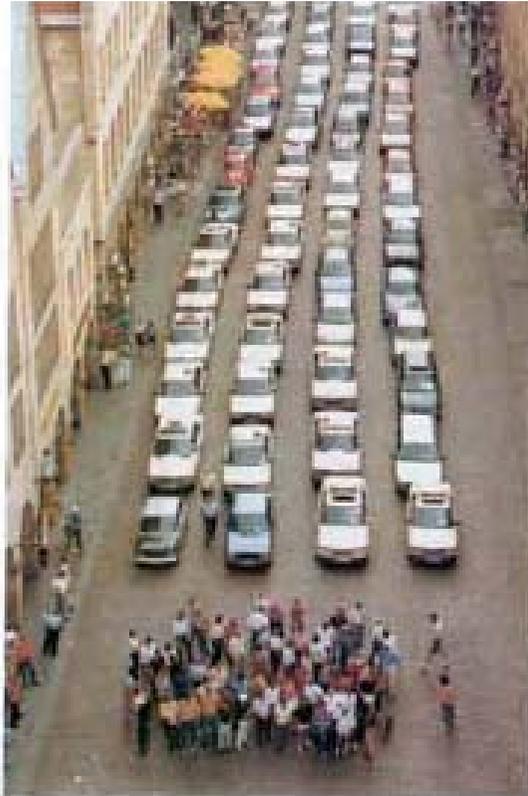
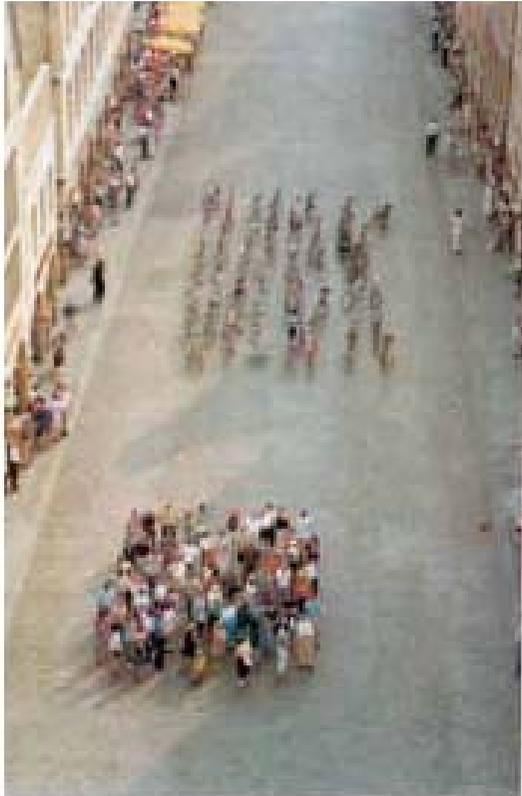
EFICIENCIA ENERGÉTICA



Tipos de Eficiencia Energética

- Directa: equipamiento eficiente
 - Transformación, Sector Productivo, Uso final
- Indirecta: uso racional de la energía
 - Sector Productivo, Uso final
- Asignativa: selección de la fuente
 - Transformación, Sector Productivo, Uso final

EFICIENCIA ENERGÉTICA (INDIRECTA)



Política energética en el transporte: ESCENARIO IEA 2030

ESCENARIO DE REFERENCIA		
	2007	2030
Consumo mundial de Energía	12 Gtep	16,8 Gtep
Demanda mundial de petróleo	85 MM b/d	105 MM b/d
Inversión requerida	1 bn USD / año (+50% en PVD)	

97% del aumento demanda petróleo en el sector Transporte
Autos: En el mundo de 800 a 1300 millones
En Am Latina de 40 a 110 millones

Fuente: AIE-WEO, 2009

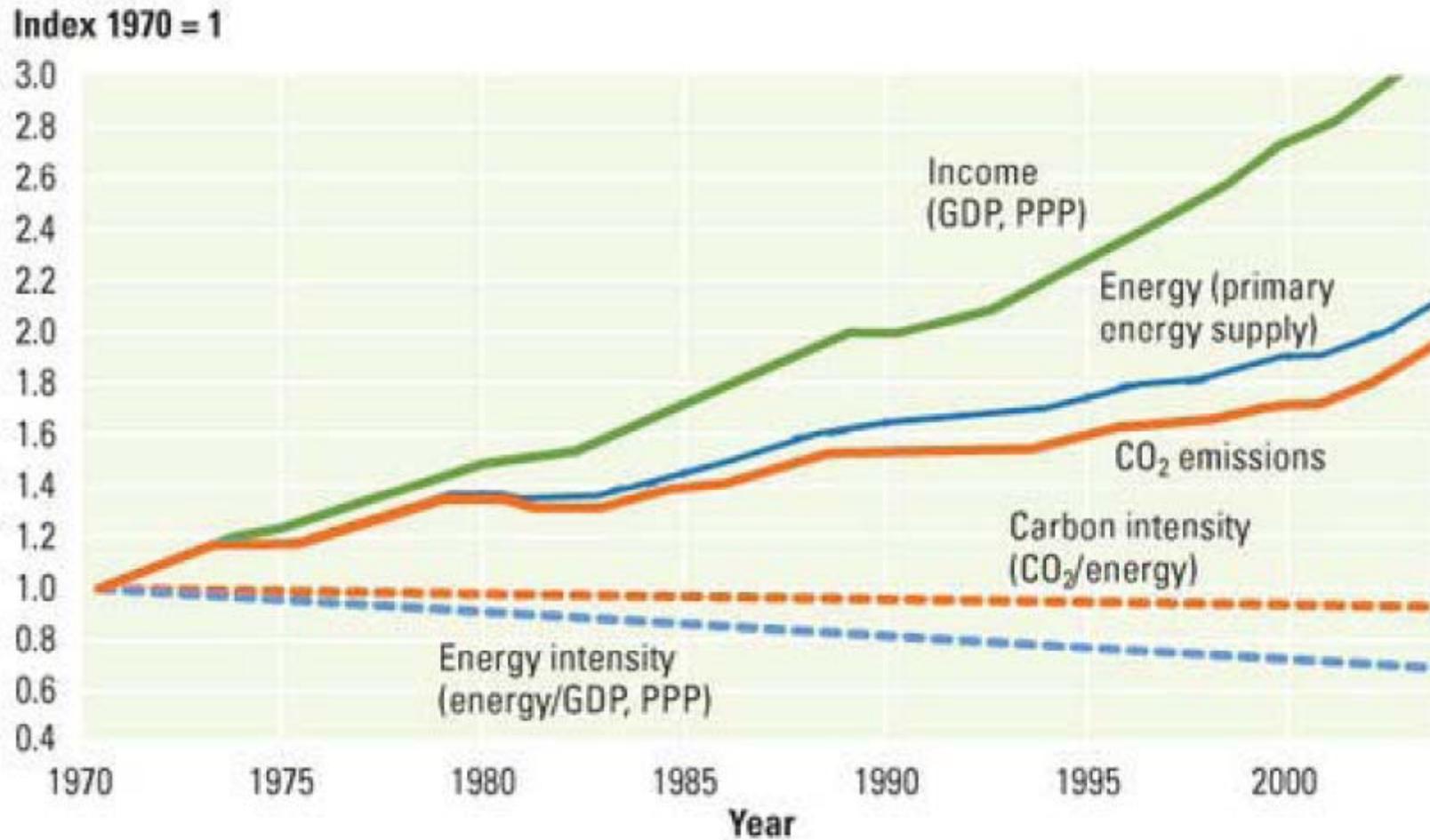
Economía de la Eficiencia Energética en América Latina

- AIE: (2009-2030)
 - Inversión total necesaria: USD 26 billones
 - Inversión adicional para Eficiencia Energética: USD 10,5 billones (0,5% – 1,1% del PIB)
 - Ahorro energético: 8,6 billones
 - Cada año de postergación agrega USD 500.000 millones de inversión
 - Am Latina: Inversión necesaria para abastecimiento: US\$ 1,4 billones hasta el 2030

Economía de la Eficiencia Energética en América Latina

- OLADE: (en 15 años)
 - Ahorro US\$ 156.000 millones
- CMNUCC: (en el año 2030)
 - US\$ 120 mil millones en inversiones para abastecimiento
 - US\$ 89 mil millones si aplica eficiencia energética
- BID: (al 2018)
 - US\$ 53 mil millones en inversiones en electricidad,
 - US\$ 17 mil millones si aplica eficiencia energética
- PERÚ: (al 2040)
 - Ahorro neto de US\$ 70 mil millones (UCPS/MEF)

Con eficiencia no alcanza



Fuente: IPCC, 2007

El factor Cambio Climático

- Establece una meta
- Introduce una nueva variable en el comercio internacional.
- Incentiva cambios y avances tecnológicos
- Crea nuevos mercados para EERR reduciendo sus costos y haciéndolas más accesibles.
- Sensibiliza a la opinión pública
- Impulsa nuevos instrumentos y políticas públicas

Energía en Transiciones: Resumen

- Considera Oferta y Demanda
- Considera límites ecológicos
- Instrumentos regulatorios y financieros
- Reorienta subsidios
- Orienta selectivamente la producción
- Aprovecha contexto del cambio climático
- Extrema la eficiencia energética