Jornades de debat

Crisi econòmica, crisi ecològica, crisi de civilització
Què refer?

dissabte, 20 d'abril de 2013, 10,00-18,00h

Amb la participació de:

Pedro Prieto, Óscar Carpintero i Joaquim Sempere

Carrer Marquès del Campo Sagrado, 22
(Metro Paral·lel i Poble Sec) - 08015 Barcelona

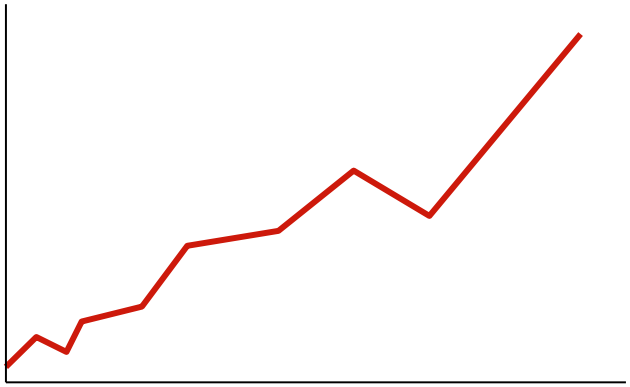
Organitza:

ESPAIMARX

Índice

- Los límites físicos del planeta
- Respuestas neoliberales, keynesianas o izquierdistas productivistas
- ¿Se puede desmaterializar la economía? ¿A qué coste? ¿De qué forma?
- Crisis energética, ecológica, demográfica, alimentaria, económica, de civilización
- La tecnología no crea la energía: la usa. La mejora de la eficiencia y tecnológica
- Historia del uso de la energía
- Los respectivos picos
- La Tasa de Retorno Energético (TRE)
- El último canto del cisne energético: fracking
- ¿De cuánto tiempo disponemos?
- ¿Qué rehacer y cómo hacerlo?

Como nos enseñan a mirar el mundo

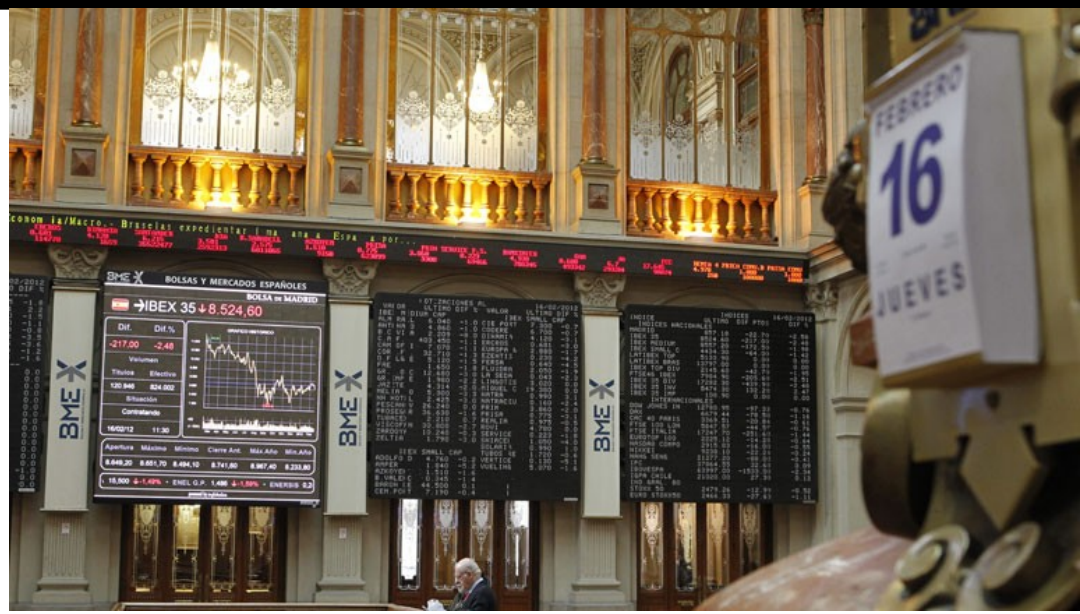


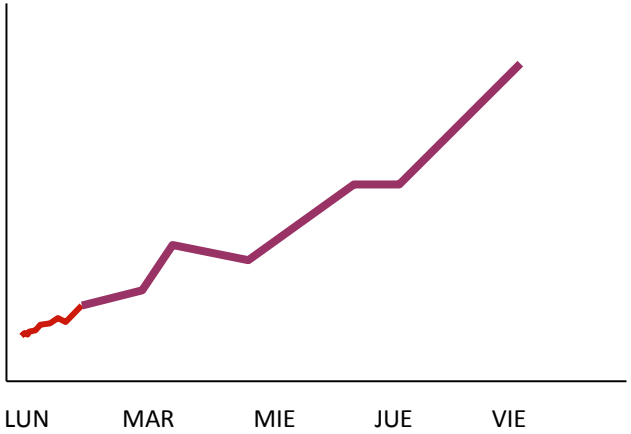
10.00 10.30 11.00 11.30 12.00 12.30 13.00

La mirada bursátil

Inspirado por Daniel Gómez. Presidente de AEREN ASPO Spain

Como nos enseñan a mirar el mundo

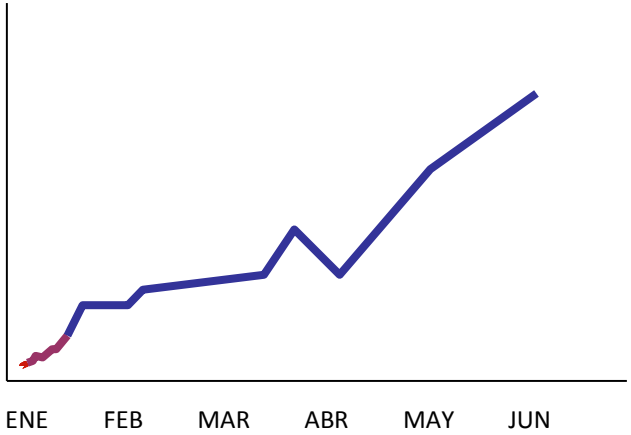




La mirada financiera

Inspirado por Daniel Gómez. Presidente de AEREN ASPO Spain

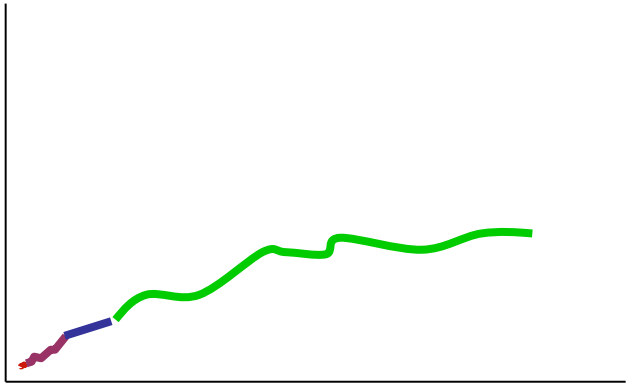
Como nos enseñan a mirar el mundo



La mirada empresarial

Inspirado por Daniel Gómez. Presidente de AEREN ASPO Spain

Como nos enseñan a mirar el mundo

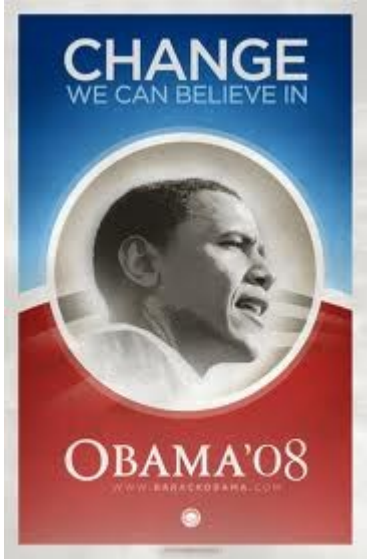


2011 2012 2013 2014

Elecciones

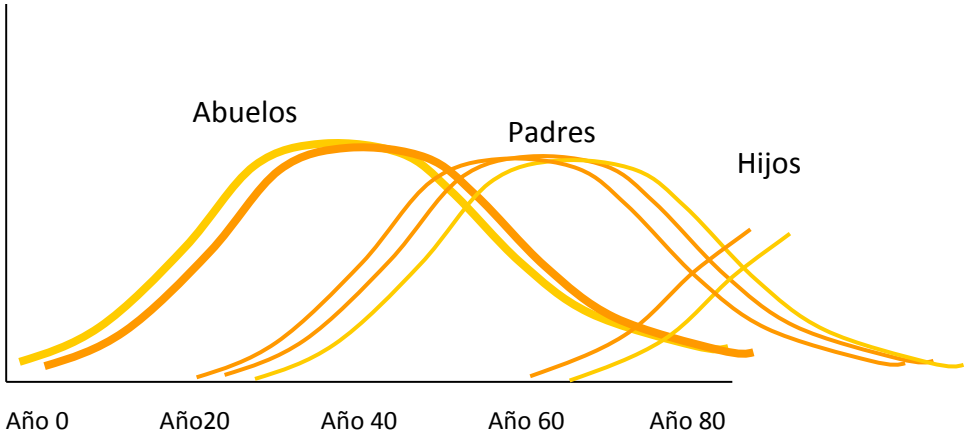
Elecciones

La mirada política



Inspirado por Daniel Gómez. Presidente de AEREN ASPO Spain

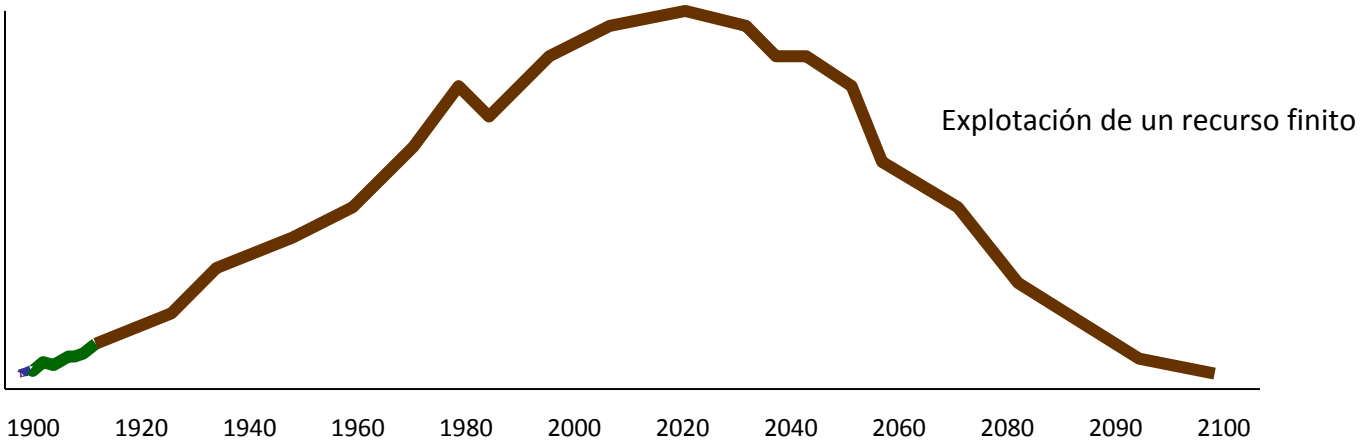
Como NO nos enseñan a mirar el mundo



La mirada humana

Inspirado por Daniel Gómez. Presidente de AEREN ASPO Spain

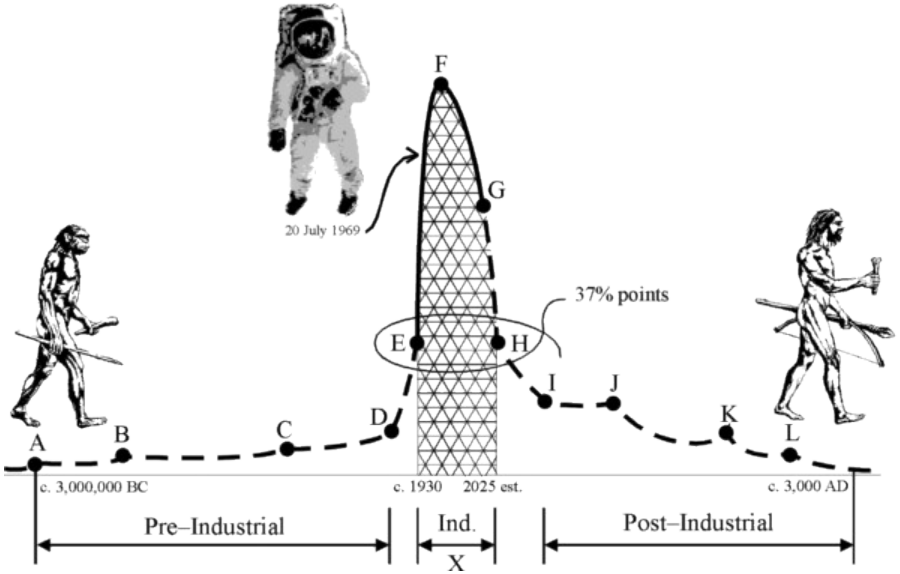
Como NO nos enseñan a mirar el mundo

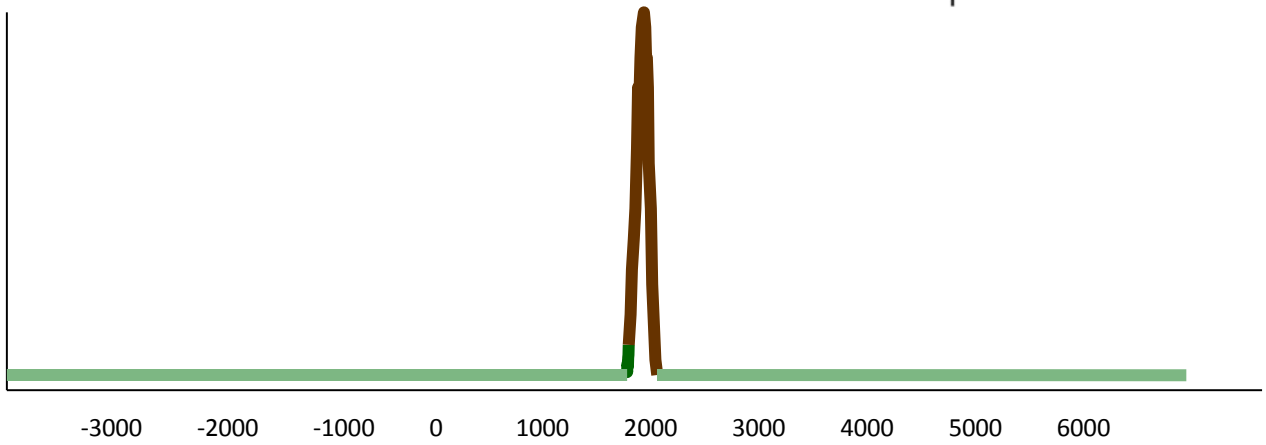


La mirada geológica

Inspirado por Daniel Gómez. Presidente de AEREN ASPO Spain

Como NO nos enseñan a mirar el mundo

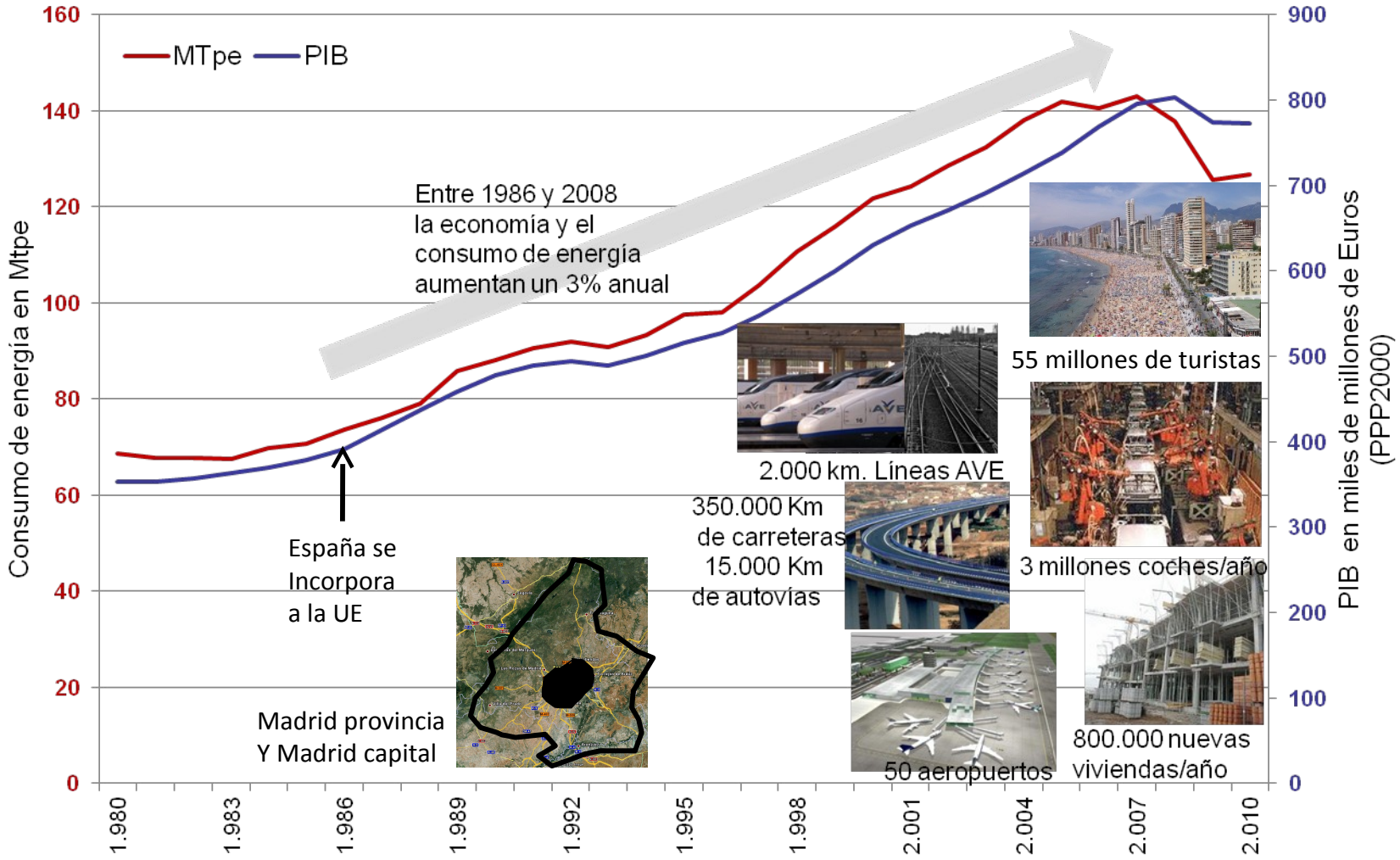




La mirada antropológica

Inspirado por Daniel Gómez. Presidente de AEREN ASPO Spain

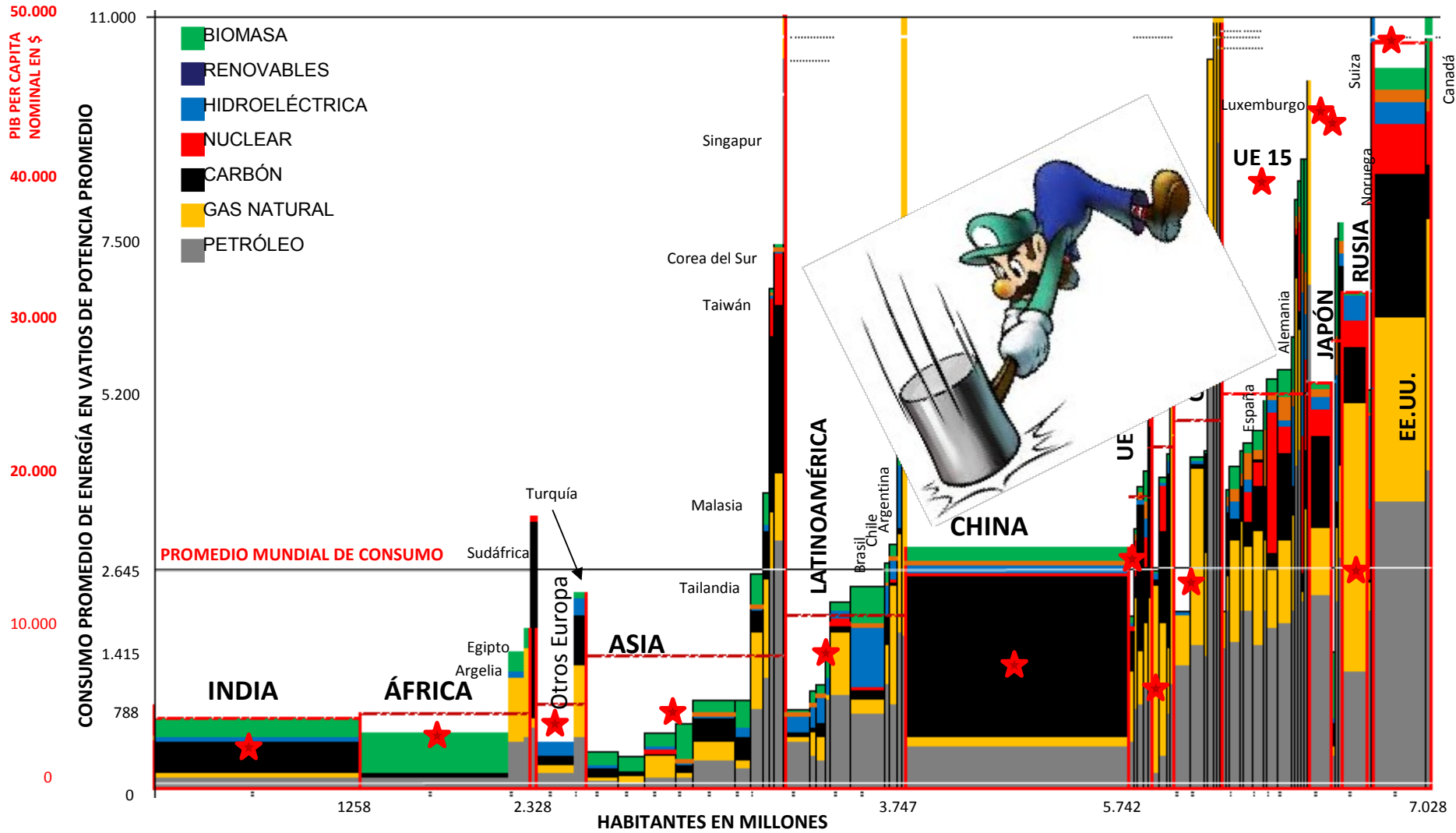
Un modelo de crecimiento a todas luces insostenible



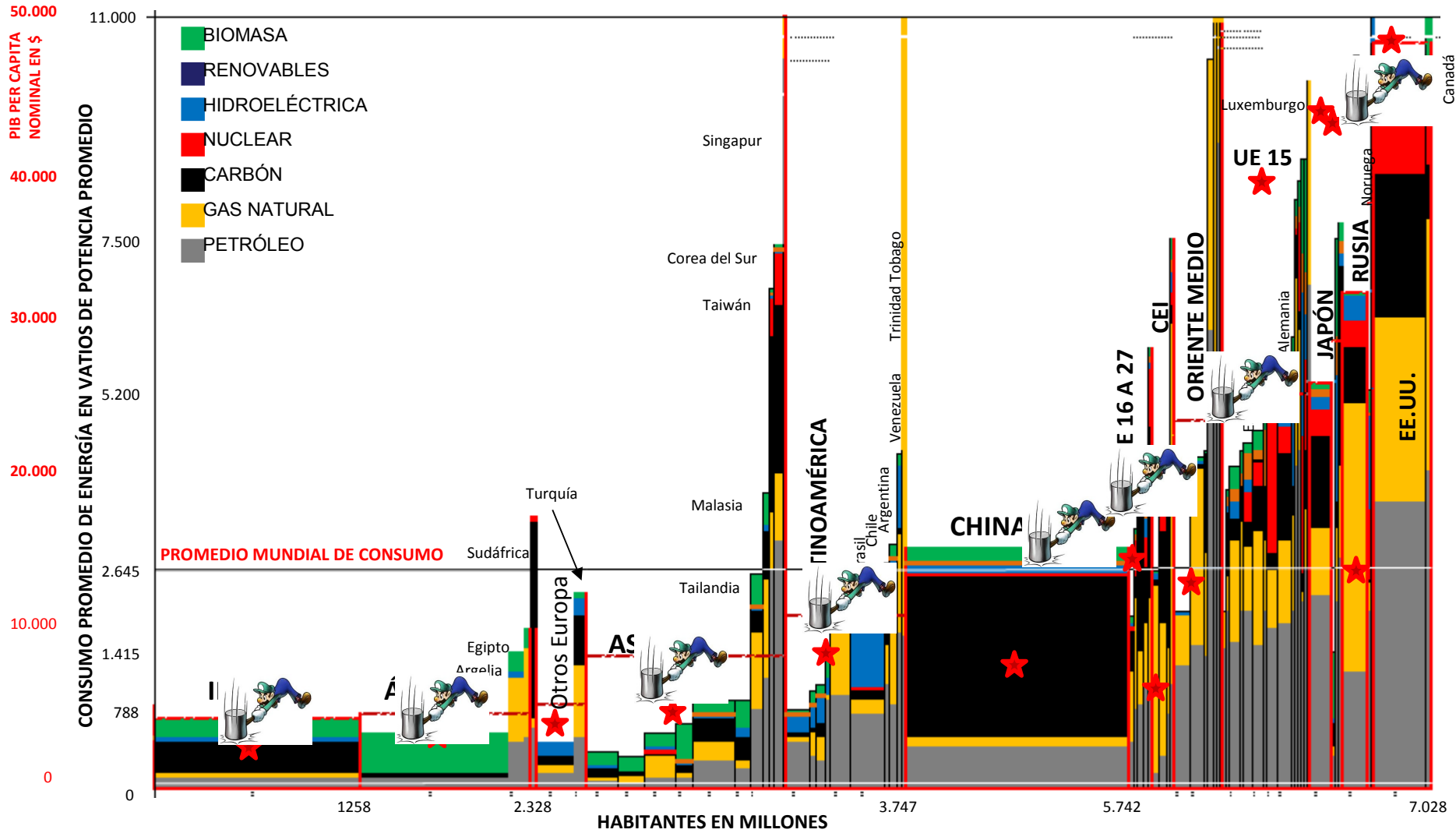
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Energía 2010. Páginas 333-335 y elaboración propia

Un modelo de crecimiento de todo punto imposible

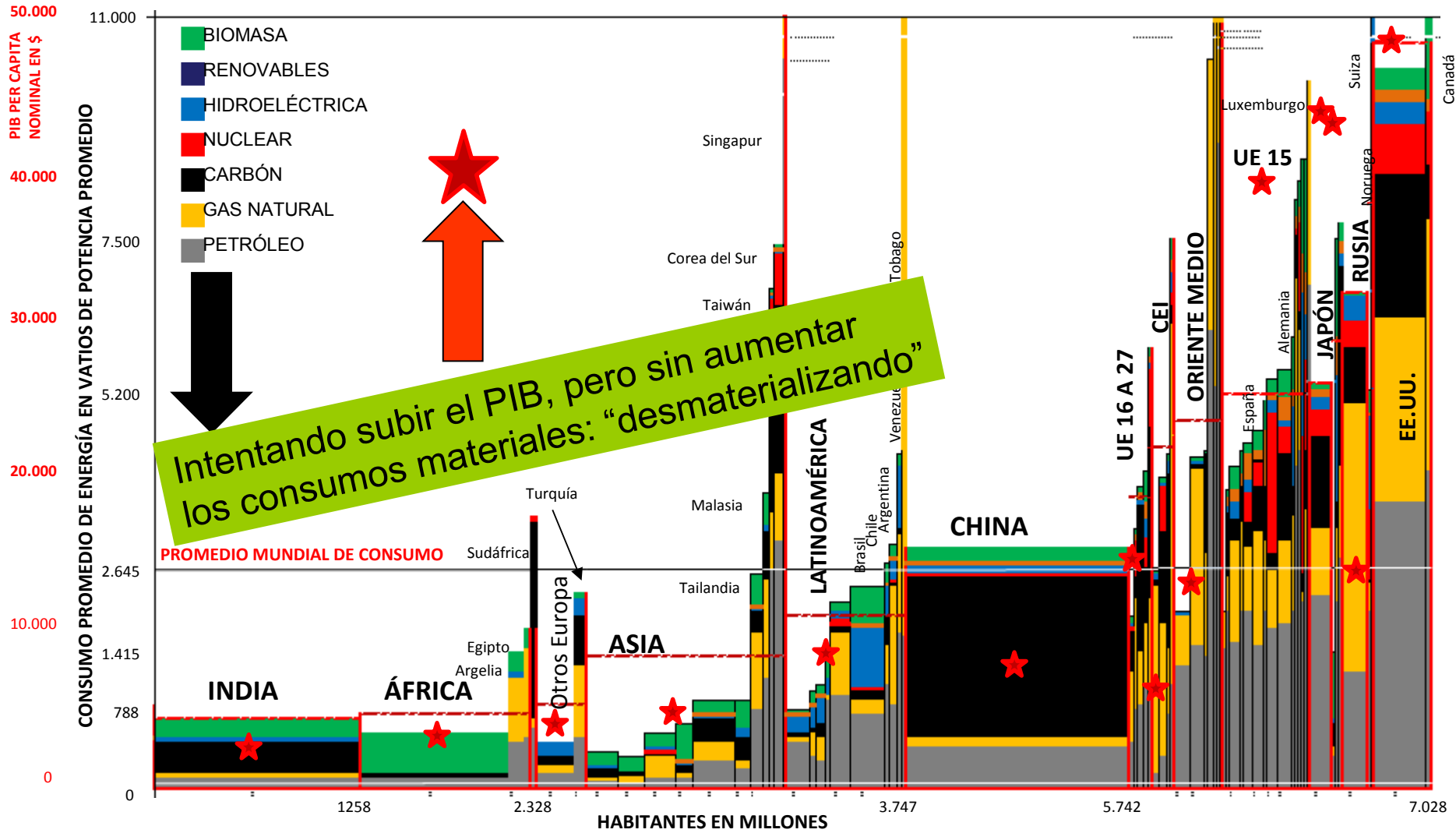
¿Y cómo reacciona el mundo ante los límites?
1. El neoliberalismo. Compitiendo por el recurso



¿Y cómo reacciona el mundo ante los límites?
2. El neoliberalismo. Marginando a sus propias masas



¿Y cómo reacciona el mundo ante los límites? Keynesianos e izquierdistas productivistas



Energía, trabajo y economía

ENERGÍA: Se define en física, como **la capacidad de realizar un trabajo.**

Física clásica	
Mecánica:	
Energía cinética:	**$E = ½*m*v^2$**
Energía potencial gravitatoria:	**$E = m*g*h$**
Electromagnética	
Radiante	
Calórica	
Eléctrica	
Termodinámica	
Interna	
Térmica	
Energía potencia electrostática:	**$E = -grad\ V$**
Física cuántica o relativista:	**$E = m*c^2$**
Energía química	

POTENCIA: Es el **trabajo** realizado en la unidad de tiempo

$$\bar{P} \equiv \langle P \rangle = \frac{\Delta W}{\Delta t}$$

TRABAJO: (Fis.) Es el trabajo que realiza una **fuerza** sobre un cuerpo equivale a la **energía** necesaria para desplazar este cuerpo.

$$W = \mathbf{F} \cdot \mathbf{d} = F d \cos \alpha$$

Es una actividad humana y social

Es uno de los factores de producción (Junto con la Tierra y el capital)

Fuente: British Petroleum. Table of equivalences. Statistical Review of World Energy. Full Report. 2012

Una lección de física básica

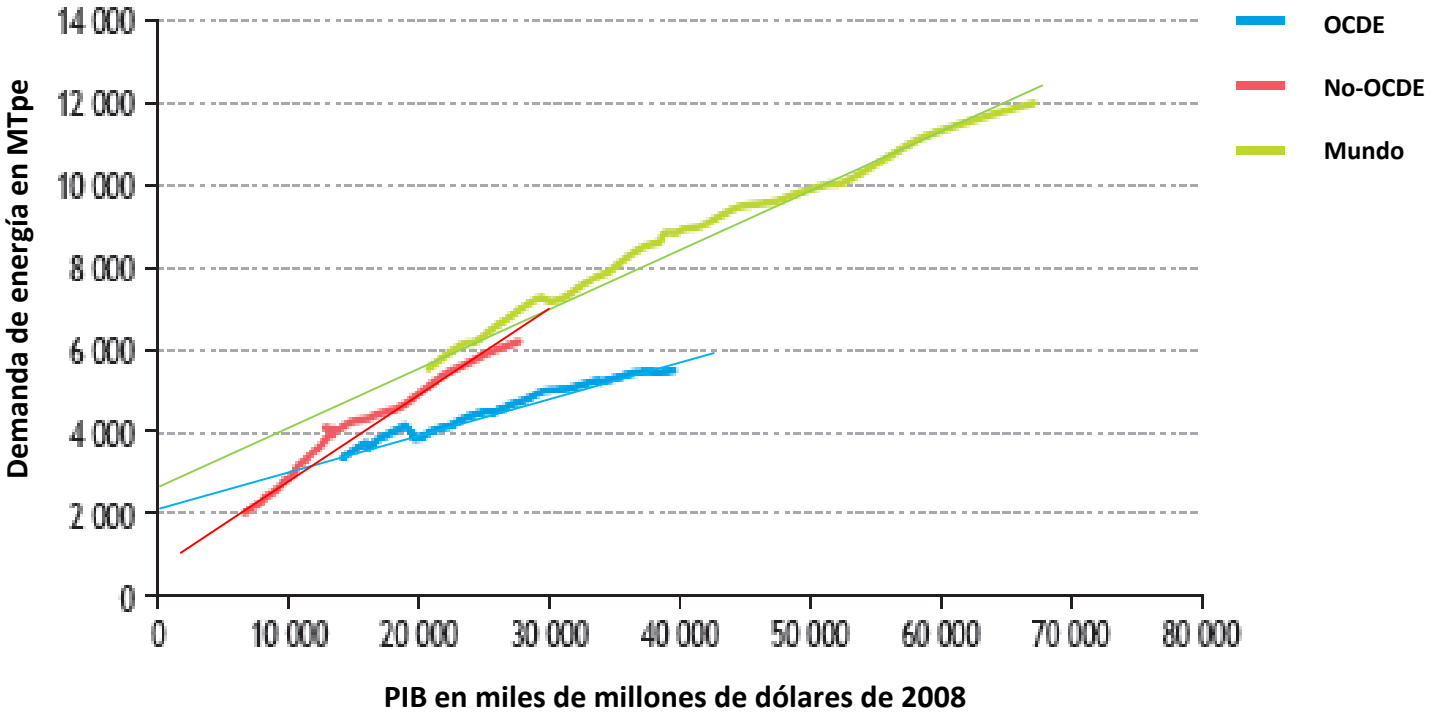
Si la energía es la capacidad de realizar trabajo

y a cada año que pasa hay menos energía disponible….

…¿Cómo se va a poder crecer económicamente?

Economía y energía:
Una cuasi identidad una relación biunívoca

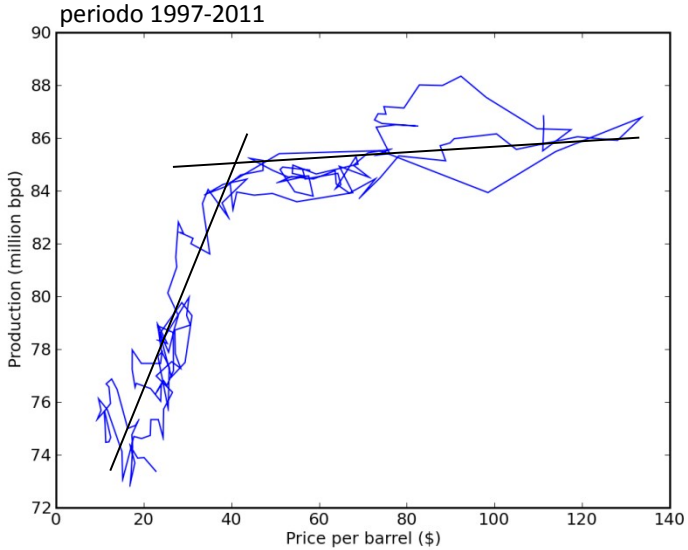
Demanda de energía primaria y PIB de 1971 a 2007

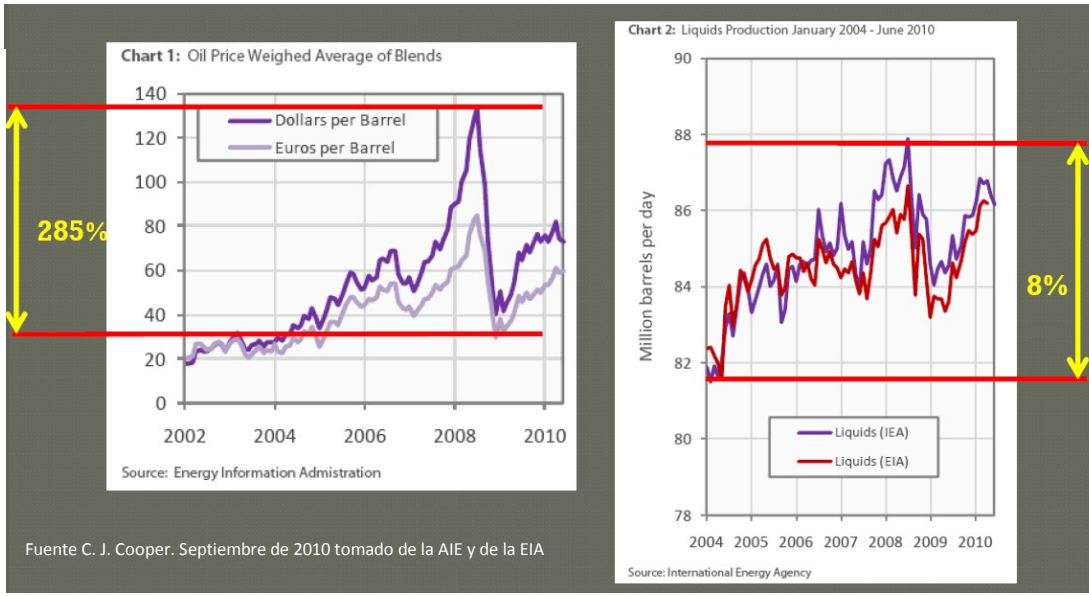


Fuente: World Energy Outlook (WEO) 2009 de la Agencia Internacional de la Energía (AIE). Página 59

¿Qué pasa (últimamente) con el petróleo?

Extracción de petróleo en relación con los precios en el periodo 1997-2011

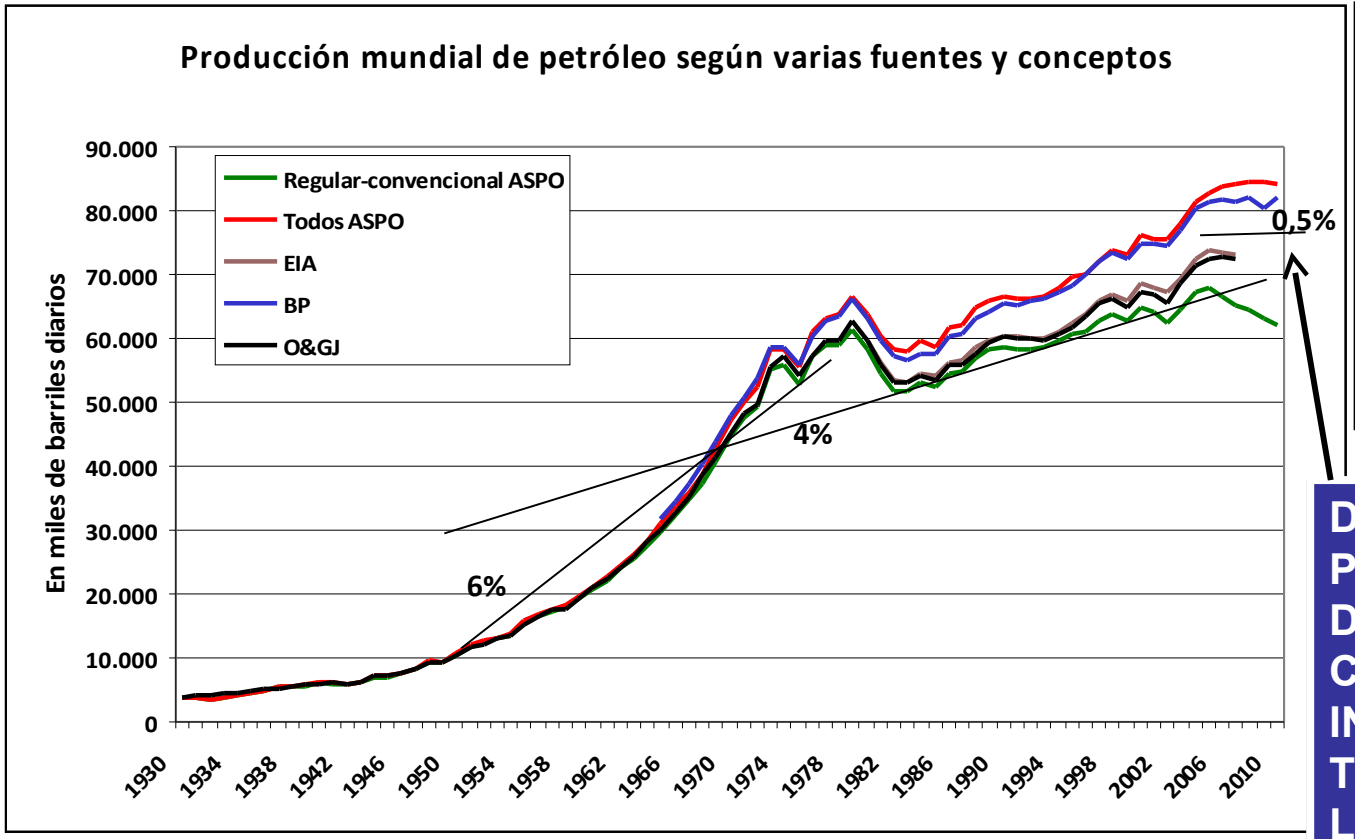




Fuente C. J. Cooper. Septiembre de 2010 tomado de la AIE y de la EIA

Fuente: Tom Murphy. Do the Math. Peak Oil Perspective. De un debate con Gail Tverberg y datos del EIA

¿Qué pasa (últimamente) con el petróleo?



La velocidad de extracción y consumo de energía fósil es hoy un millón de veces más rápida que la velocidad de formación de los yacimientos

DESDE 2006, LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PETRÓLEO APENAS CRECIÓ UN 0,5% ANUAL, INCLUYENDO TODOS LOS TIPOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

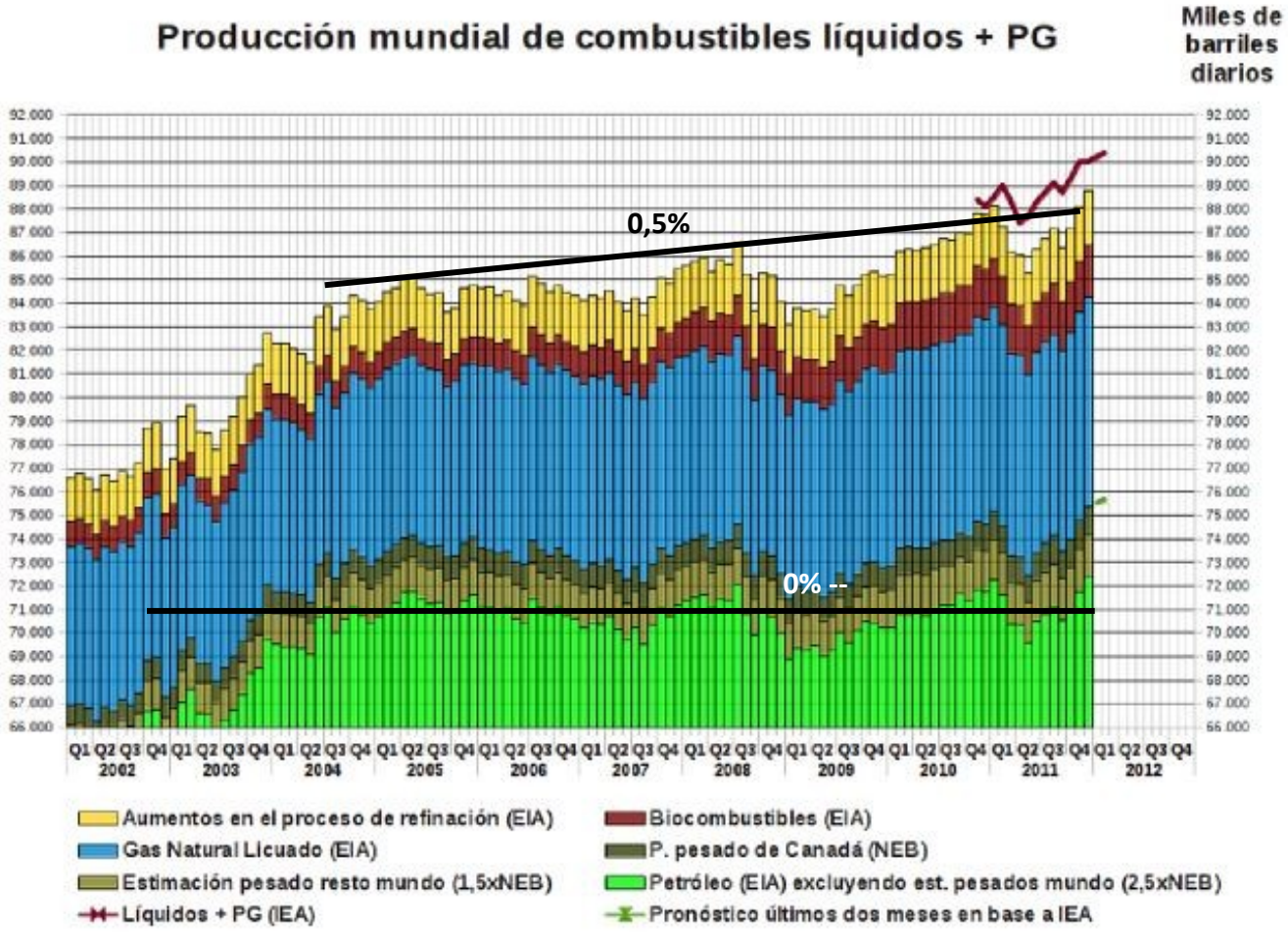
Pues que desde 1950 y hasta 1973 estábamos acostumbrados a crecer en disponibilidad de combustibles líquidos de calidad y de bajo coste energético de extracción a un 6,4% anual y desde hace un siglo a un 4% anual

TODO IBA BIEN: TODO ERA CRECIMIENTO

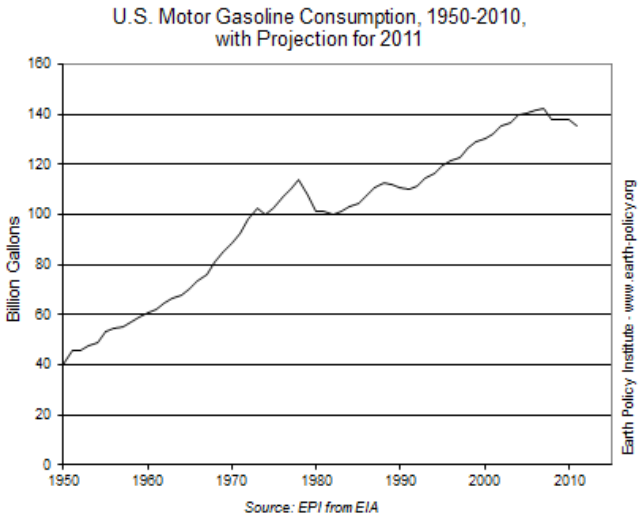
La producción mundial de petróleo frena… y comienza a declinar

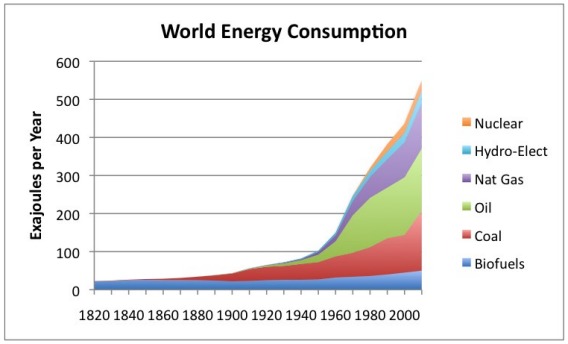
Desde 2004-2005, el petróleo convencional entra en una Meseta Ondulante (Bumpy Plateau)

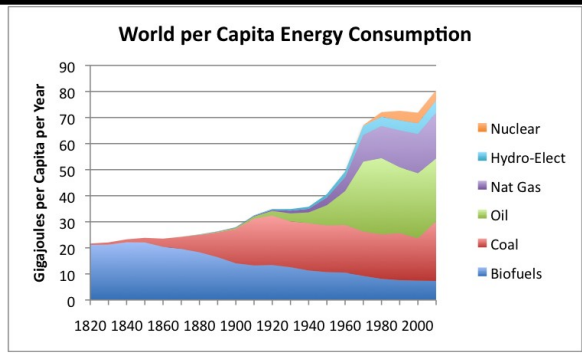
Y la producción mundial de todos los líquidos combustibles apenas crece a un 0,5% anual BRUTO y seguramente decrece en energía NETA



Mejora tecnológica y de eficiencia energética







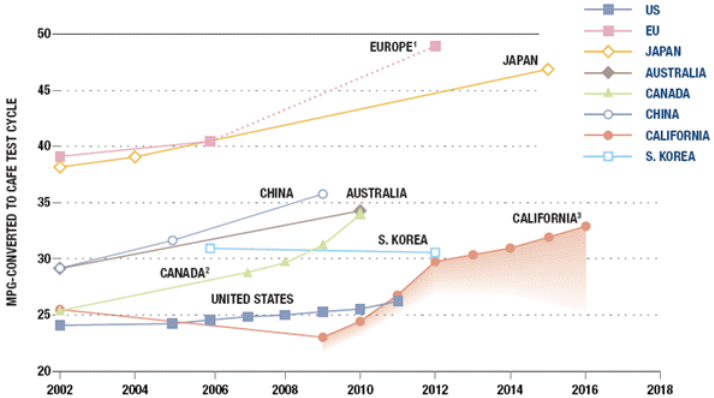


FIGURE ES-2. Actual and Projected Fuel Economy for New Passenger Vehicles by Country, 2002-2018.

[1] The relative stringency of Europe's CO_2-based standards is enhanced under a fuel economy standard because diesel vehicles achieve a boost in fuel economy ratings due to the higher energy content of diesel fuel.

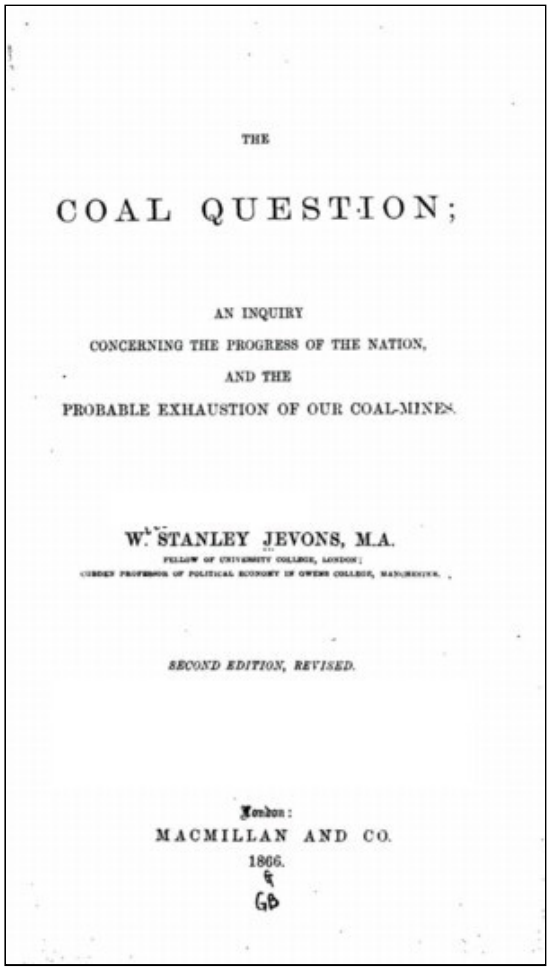
[2] For Canada, the program includes in-use vehicles. The resulting uncertainty of this impact on new vehicle emissions was not quantified.

[3] Shaded area under the California trend line represents the uncertain amount of non-fuel economy related GHG reductions (N_2O, CH_4, HFCs, and upstream emissions related to fuel production) that manufacturers will generate from measures such as low-leak, high efficiency air conditioners, alternative fuel vehicles, and plug-in hybrid electric vehicles.

¿Cómo es que aumenta la eficiencia
y sin embargo aumenta
al mismo tiempo el consumo?

Fuentes: http://www.earth-policy.org/plan_b_updates/2011/update100 y
http://www.marketingcharts.com/wp/wp-content/uploads/2007/07/icct-fuel-economy-mpg-standards.gif

La paradoja de Jevons



THE

COAL QUESTION;

AN INQUIRY

CONCERNING THE PROGRESS OF THE NATION,

AND THE

PROBABLE EXHAUSTION OF OUR COAL-MINES.

W. STANLEY JEVONS, M.A.

FELLOW OF UNIVERSITY COLLEGE, LONDON;

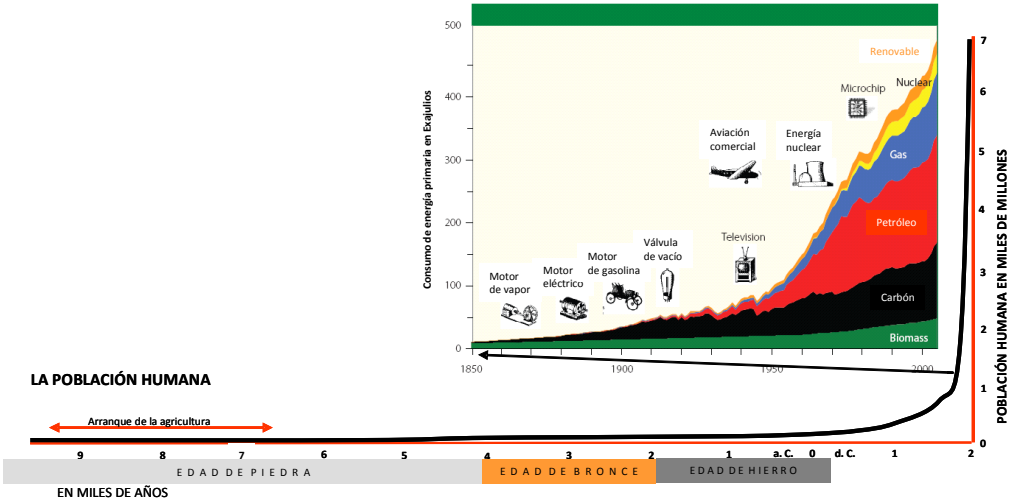
CURRER PROFESSOR OF POLITICAL ECONOMY IN OWENS COLLEGE, MANCHESTER.

SECOND EDITION, REVISED.

London:

MACMILLAN AND CO.

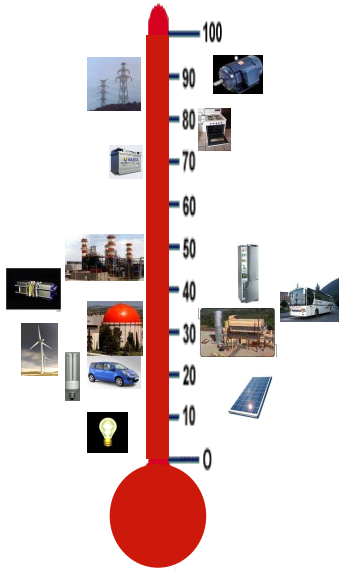
1866.



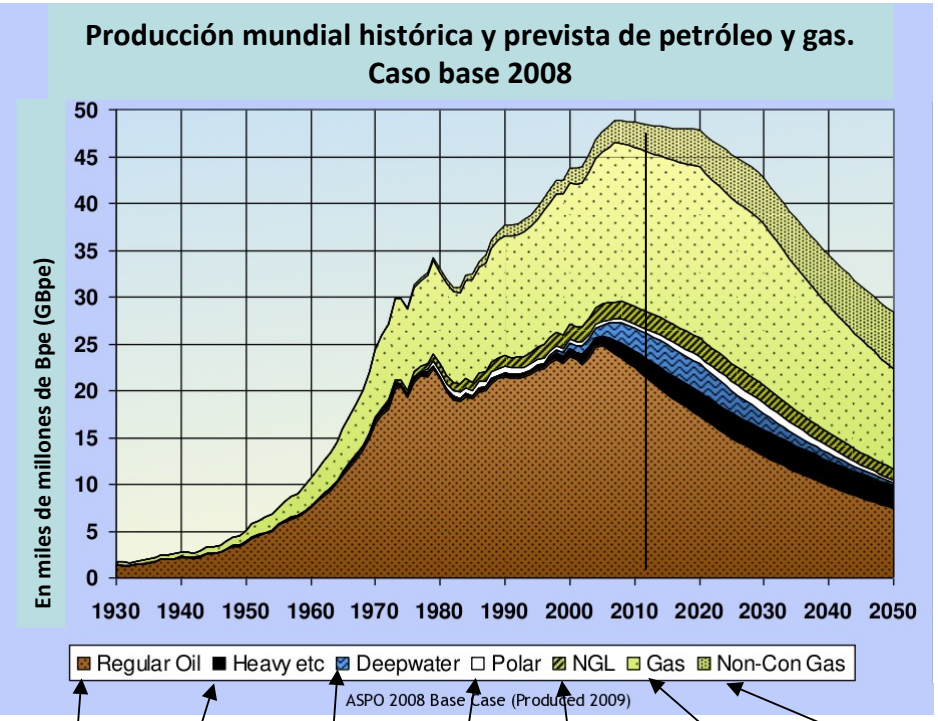
Fuente: William Stanton citado por Nate Hagens. World Economic and Social Survey. United Nations. Overview. 2011. Página VII y elaboración propia

No se trata de una mejora en la eficiencia de una máquina, una industria, un sector o un país.

Se trata de un sistema de valores y un modo de entender la vida exigiendo siempre crecimiento



Los respectivos “ochomiles”



Regular Convencional

Pesado y Ultrapesado

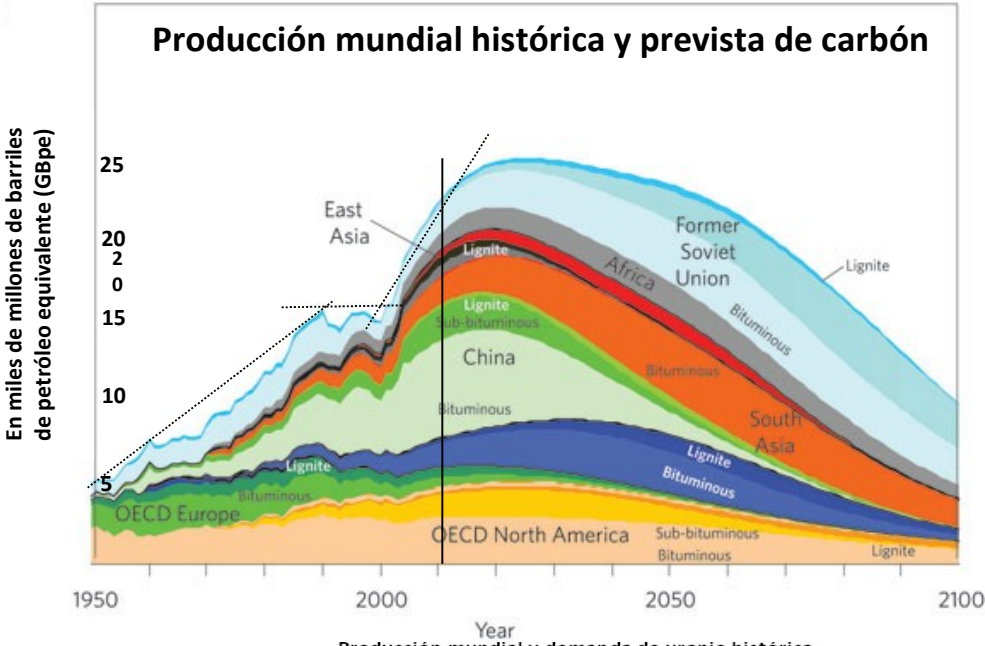
Aguas profundas y ultraprofundas

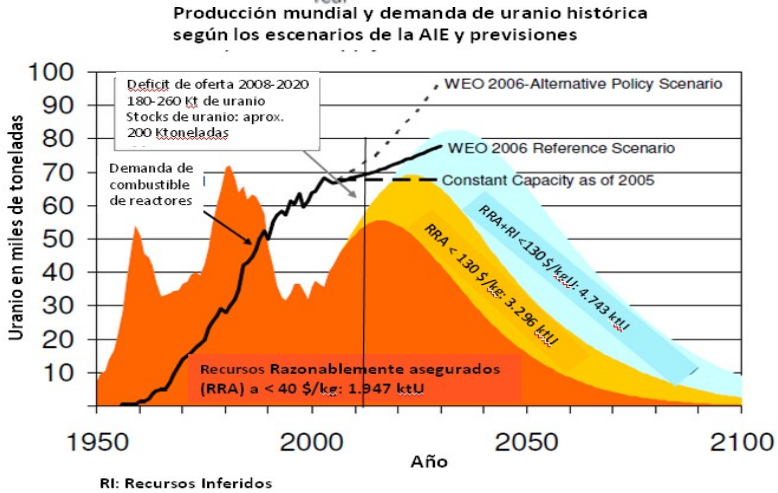
Petróleo polar

Líquidos del Gas natural

Gas convencional

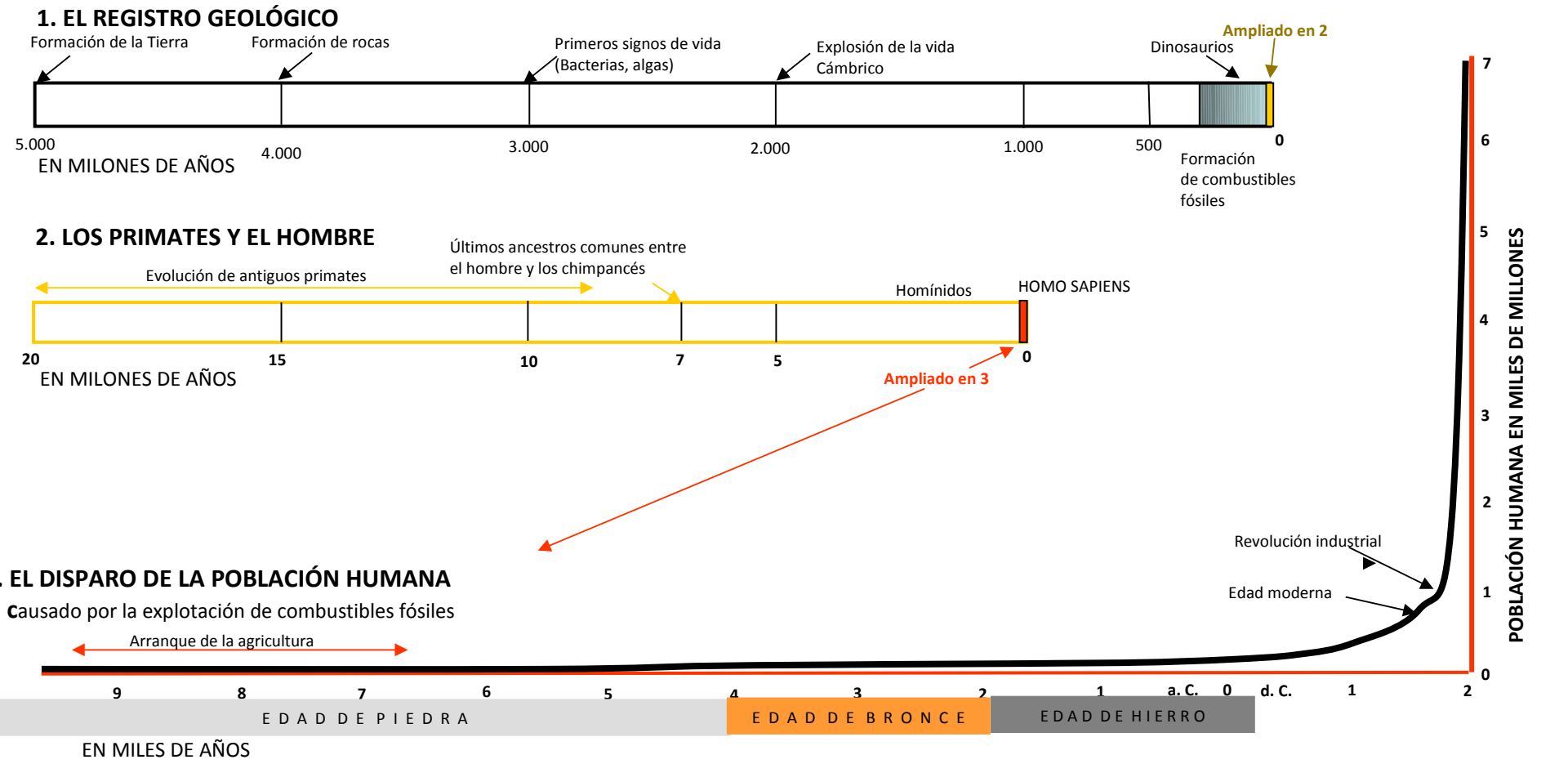
Gas no Convencional





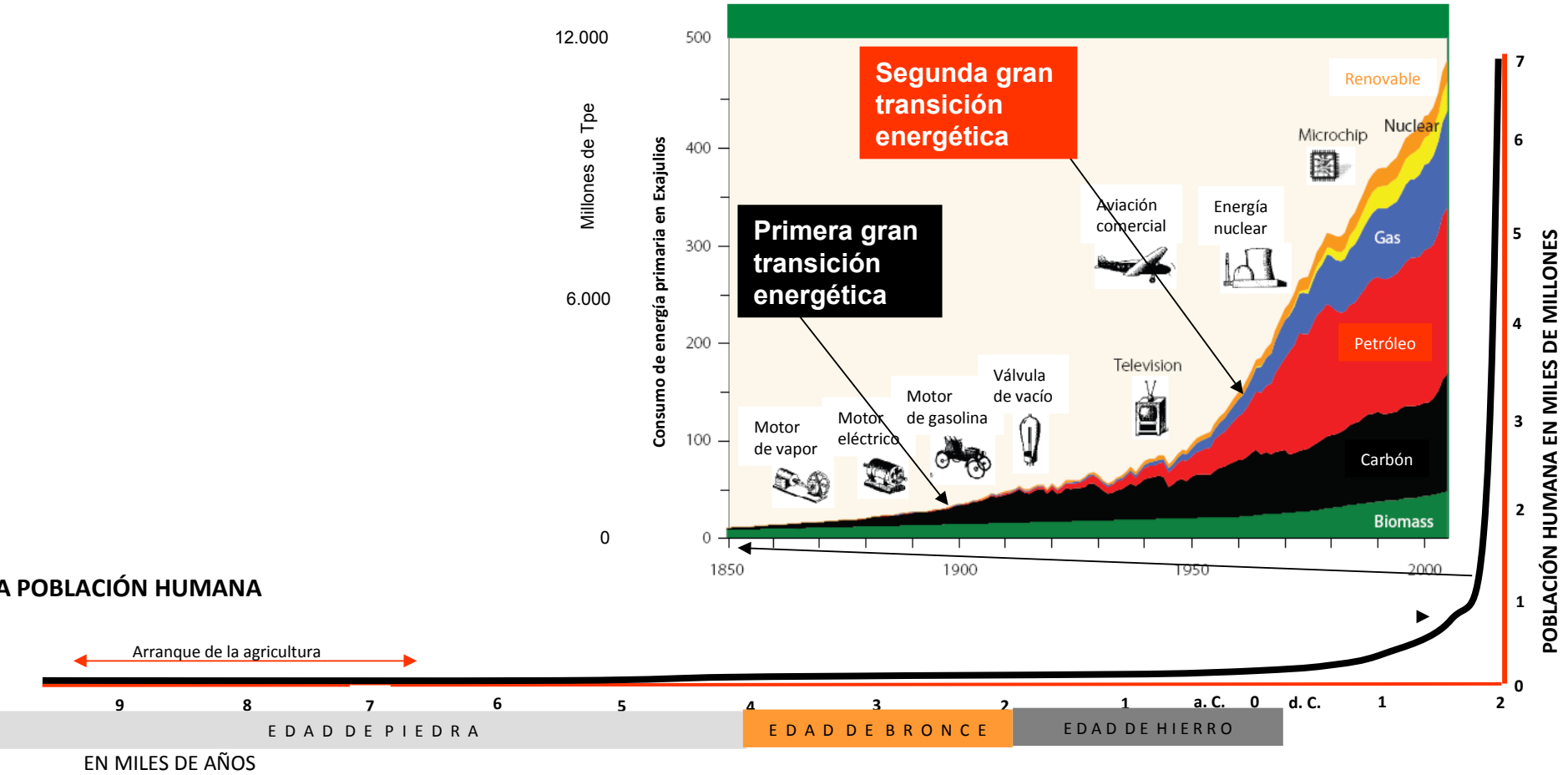
Fuentes: ASPO 2008 Case Base para petróleo y gas. Energy Watch Group. 2007
Report y Energy Wathc Group. Uranium Resources and Nuclear Energy. December 2006
.

¿De dónde venimos?



Fuente: William Stanton citado por Nate Hagens y elaboración propia

El uso de la energía en la historia



Fuente: William Stanton citado por Nate Hagens. World Economic and Social Survey. United Nations. Overview. 2011. Página VII y elaboración propia

TRE. Concepto básico

$$TRE = \frac{\text{Energía entregada a la sociedad}}{\text{Energía gastada en poner energía a disposición de la sociedad}} = \frac{ER \text{ ó } Eout}{EI \text{ ó } Ein}$$

Generalmente considerada como la energía invertida ***desde*** la sociedad

La definición en inglés es la de

Enery Return On Energy Invested (**ERoEI o bien EROI**)

La TRE. Concepto básico

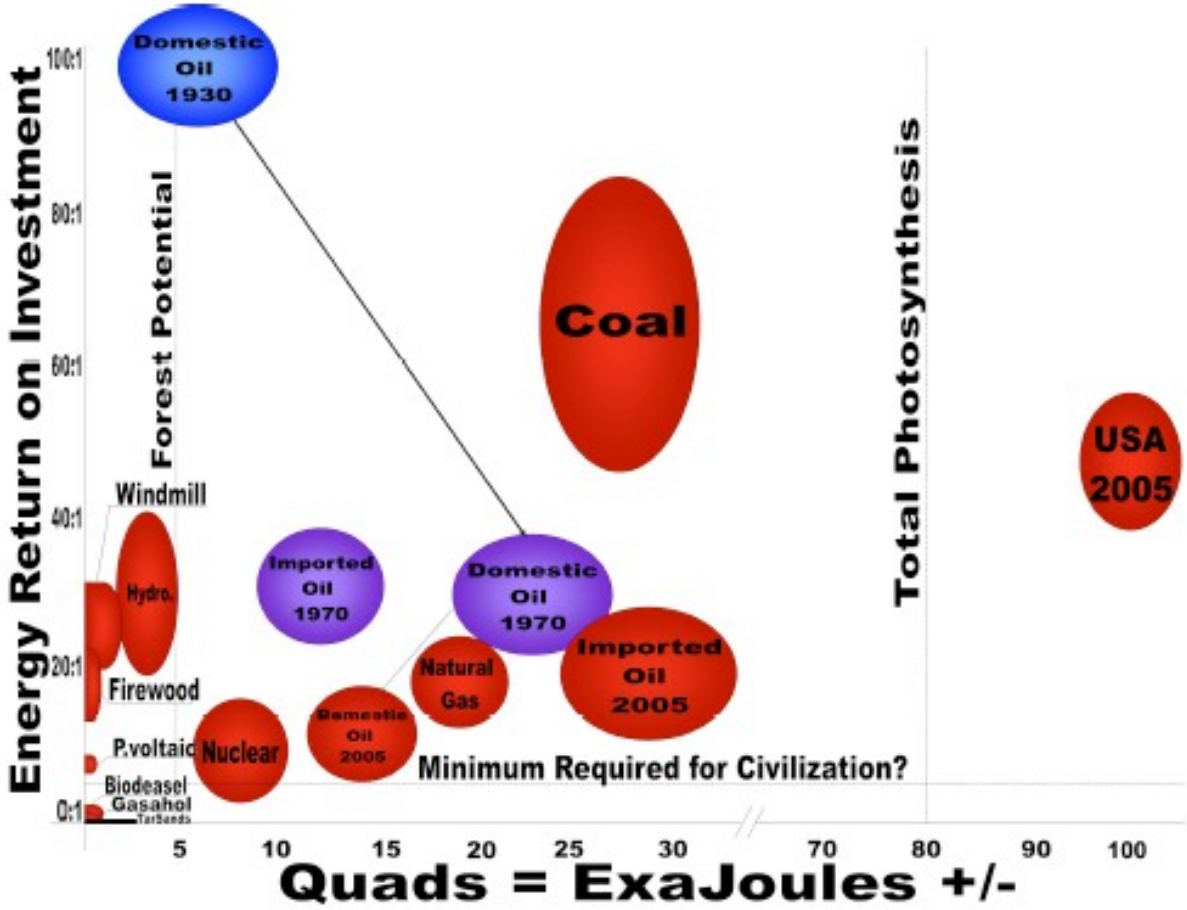
- La TRE y su análisis será, probablemente, uno de los asuntos a definir más importantes en el futuro

- Su importancia ha estado oculta por el creciente dominio (inoportuno, en opinión de Charles A. S. Hall) de las visiones economicistas del mundo, de sus análisis de costes y beneficios.

- Va a ser una herramienta clave en el estudio de la viabilidad **FÍSICA** de las energías fósiles, según se agotan y también en el estudio de la viabilidad de las modernas energías renovables, según para qué usos

La Tasa de Retorno Energético (TRE): Un concepto tan importante como evasivo

La (TRE):
Una realidad cambiante, siempre a peor



Fuente: Balloon Graph. Charles A. S. Hall. (Data for 2005 Source: C. Hall 2006) [68, 69].

Conceptos derivados
EPBT

Intensidad Energética, h es el cociente de la energía total consumida en la Construcción, O&M y desmantelamiento, *E*, y la electricidad generada por la planta O sistema a lo largo de su vida útil *Et*.

$$h = E / Et \qquad (1)$$

$$Et = P \times 8760 h/y \times \lambda \times T$$

En el que P es la potencia nominal, λ el factor de carga y T la vida útil

La inversa de la ***intensidad energética*** es la ***Tasa de Retorno Energético,*** en inglés conocido como el Energy Pay Back Ratio

Energy Pay Back Time (**EPBT**), es menos conocido en español como *Tiempo de Recuperación de la Energía Invertida*, o TREI)

Es el tiempo que le lleva a un sistema de generación de energía producir El total de la energía que ha costado, su construcción, O&M y desmantelamiento

$$EPBT = E \times \varepsilon fosil \times T / Et$$

En el que εfosil es la eficiencia de conversión

Se aplican fundamentalmente a sistemas de generación de energía eléctrica y se asocian también con cálculos de emisiones

Fuente: Institute of Sicence in Society. Science Society sustainability. http://www.i-sis.org.uk/whichRenewables.php

Conceptos derivados
ACV (LCA)

El Análisis de Ciclo de Vida (**ACV** o en inglés, Life Cycle Analysis –**LCA**-) es un concepto más extendido que a los sistemas energéticos.

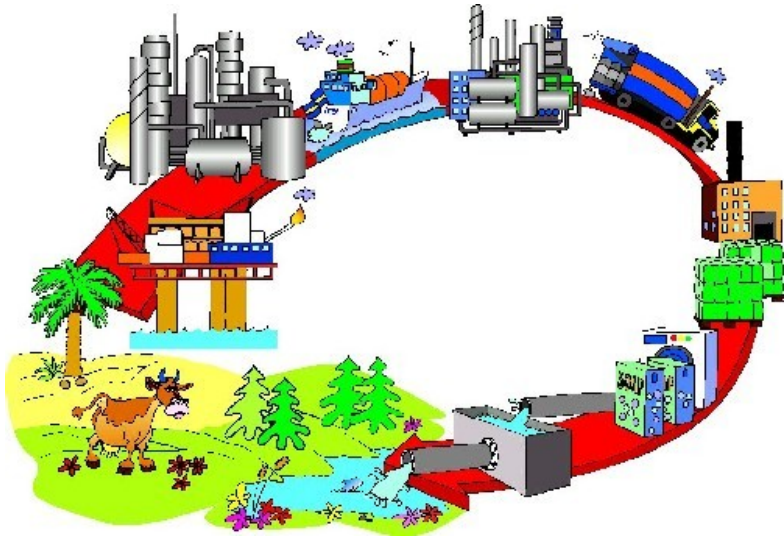
Trata de valorar todos y cada uno de los impactos asociados a cada etapa de un proceso, desde la “cuna” hasta la “tumba” (Cradle-to-grave) Por ejemplo, desde las materias primas, procesamiento de materiales, fabricación y distribución, uso, reparación y mantenimiento, eliminación y/o reciclado). Esto se realiza:

- Recopilando la energía utilizada y los inputs materiales y afecciones al medio
- Evaluando los impactos potenciales asociados con los inputs y los desechos

La interpretación de estos resultados tiene por objeto original una visión más Completa (holística) de los efectos de nuestras acciones en el medio

Otras variantes son:

Cradle to gate
Well to Wheels (del pozo a las ruedas, aplicado más bien a combustibles líquidos)



La variabilidad de la TRE por los diferentes puntos de partida

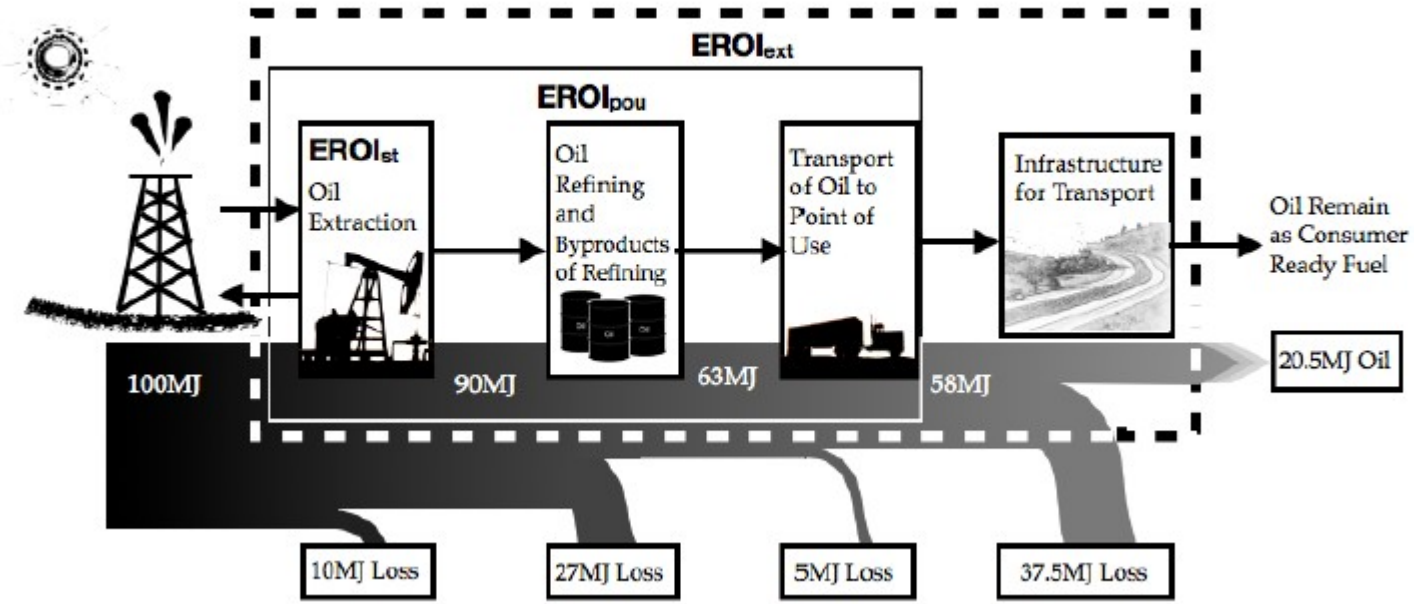
No renovables	
Petróleo y gas (en la cabeza del pozo)	
1940's	Descubrimientos > 100,0
1970's	Producción 23,0, descubrimientos 8,0
Carbón (en la bocamina)	
1950's	80
1970's	30
Esquistos o pizarras bituminosas	0,7 a 13,3
Licuefacción del carbón	0,5 a 8,2
Gas con presión geológica	1,0 a 5,0
Renovables	
Etanol (de la caña de azúcar)	0,8 a 1,7
Etanol (del maíz)	1,3
Etanol (de residuos de maíz)	0,7 a 1,8
Metanol (de la madera)	2,6
Calor del sol (como apoyo fósil)	
Colector de panel plano	1,9
Colector de concentración	1,6
Producción eléctrica	
Carbón	
Promedio estadounidense	9,0 (27,0)
Carbón superficial Occidental	
Sin lechos de fluido	6,0 (18,0)
Con lechos de fluido	2,5 (7,5)
Hidroeléctrica	11,2 (33,6)
Nuclear (reactor de agua ligera)	4,0 (12,0)
Solar	
Satélite	2,0 (6,0)
torre solar	4,2 (12,6)
Fotovoltaica	1,7 (5,1) a 10,0 (30,0)
Geotérmica	
Predominantemente líquida	4,0 (12,0)
Roca seca caliente	1,9 (5,7) a 13,0 (39,0)

Fuente: www.EROEI.com

FUENTE	TRE
Petróleo	**19:1 (Hall, 2005)**
Carbón	**50:1 -85:1 actual**
Gas natural	**10:1 (Campos de gas en 2005)**
Hidroeléctrica	**11:1 - 267:1 (Independiente)**
Nuclear	**5:1 - 8:1**
Biomasa	**Muy variable**
Eólica	**18:01**
Solar FV	**4:1 - 10:1 (Hall, 2005)**
Geotérmica	**2:1 - 13:1**
Bioetanol	**1:1 - 10:1**
Biodiesel	**1,9:1 - 9:1**
Arenas Asfálticas	**1,5:1 - 7:1 (Probablemente 5:1)**

Fuente: C.J. Cooper 21 de septiembre de 2010

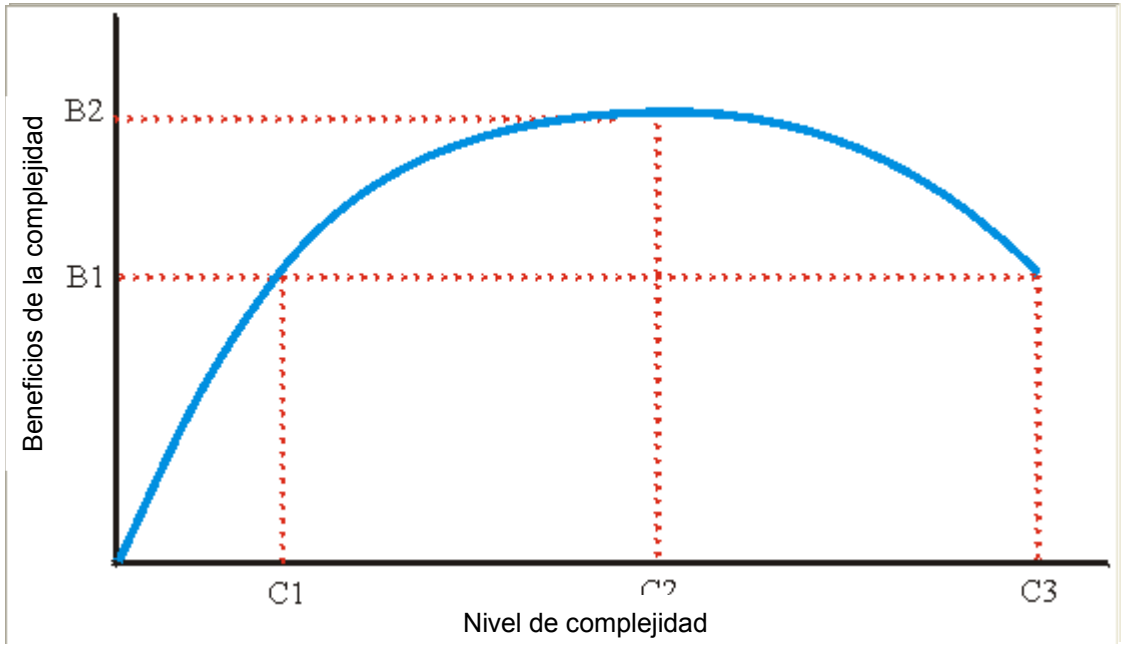
La variabilidad de la TRE por los diferentes puntos de partida



Tipo de TRE	TRE mínima exigida
$EROI_{standard}$	1,1:1
$EROI_{point\ of\ use}$	1,5:1
$EROI_{extended}$	3,3:1

Fuente: EROI of Global Energy Resources. Jessica Lambert, Charles Hall, Steve Balogh, Alex Poisson, and Ajay Gupta State University of New York, College of Environmental Science and Forestry

Los retornos disminuyen con el aumento de la complejidad

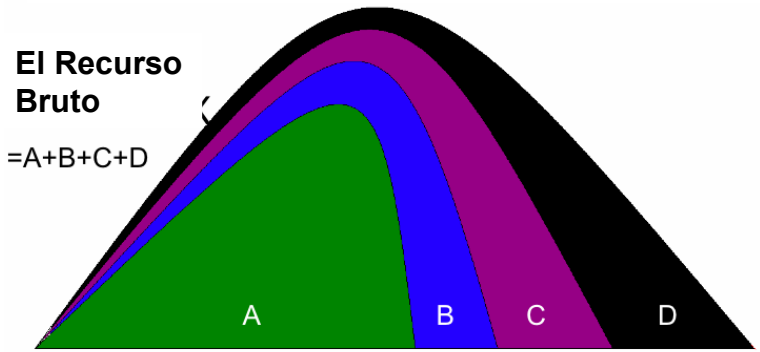


Retornos decrecientes con el aumento de la complejidad

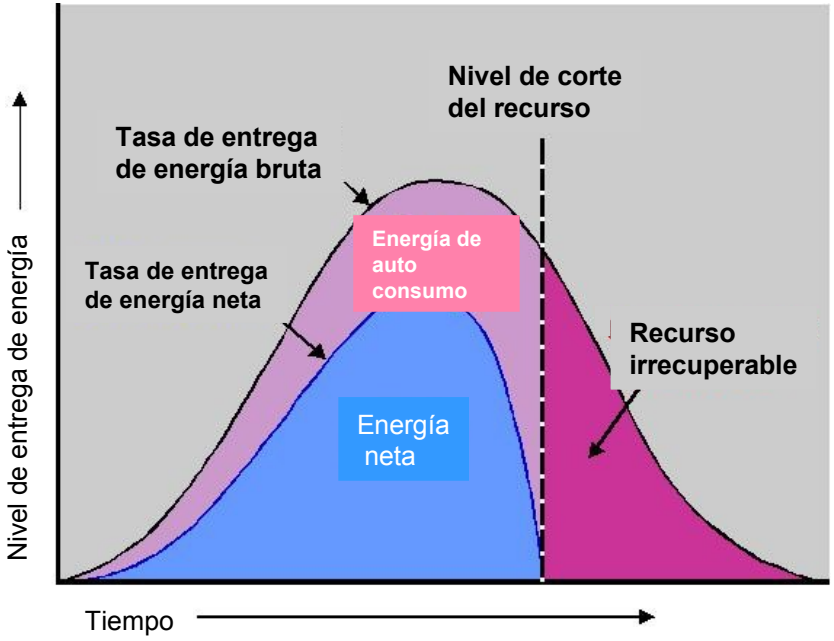
Fuente: Joseph A. Tainter: Complexity, Problem Solving and Sustainable Societies. 1996

Nunca segundas partes fueron buenas

El crecimiento exige energía neta



A = ENERGÍA **NETA**
B= Costes Ambientales
C= Costes Indirectos
D= Costes Directos



Fuentes: EROI. Towards a Consistent Framework. Mulder, K. Hagens. N. AMBIO 2007
Ecological Life Systems Institute

La TRE. Introducción

Un predador, como un guepardo, no puede consumir más energía en la captura de la presa, que la que obtiene de ella.

Esto es un principio básico de sostenibilidad y de supervivencia en el tiempo del individuo y de la especie.

La energía excedentaria del individuo tiene que servir para la propia reproducción y mantenimiento de la prole, la cobertura de los periodos de escasez, etc.

Por ello, la TRE mínima de una especie animal viable y sostenible tiene que ser >2

TRE >2

La pirámide social de las necesidades energéticas

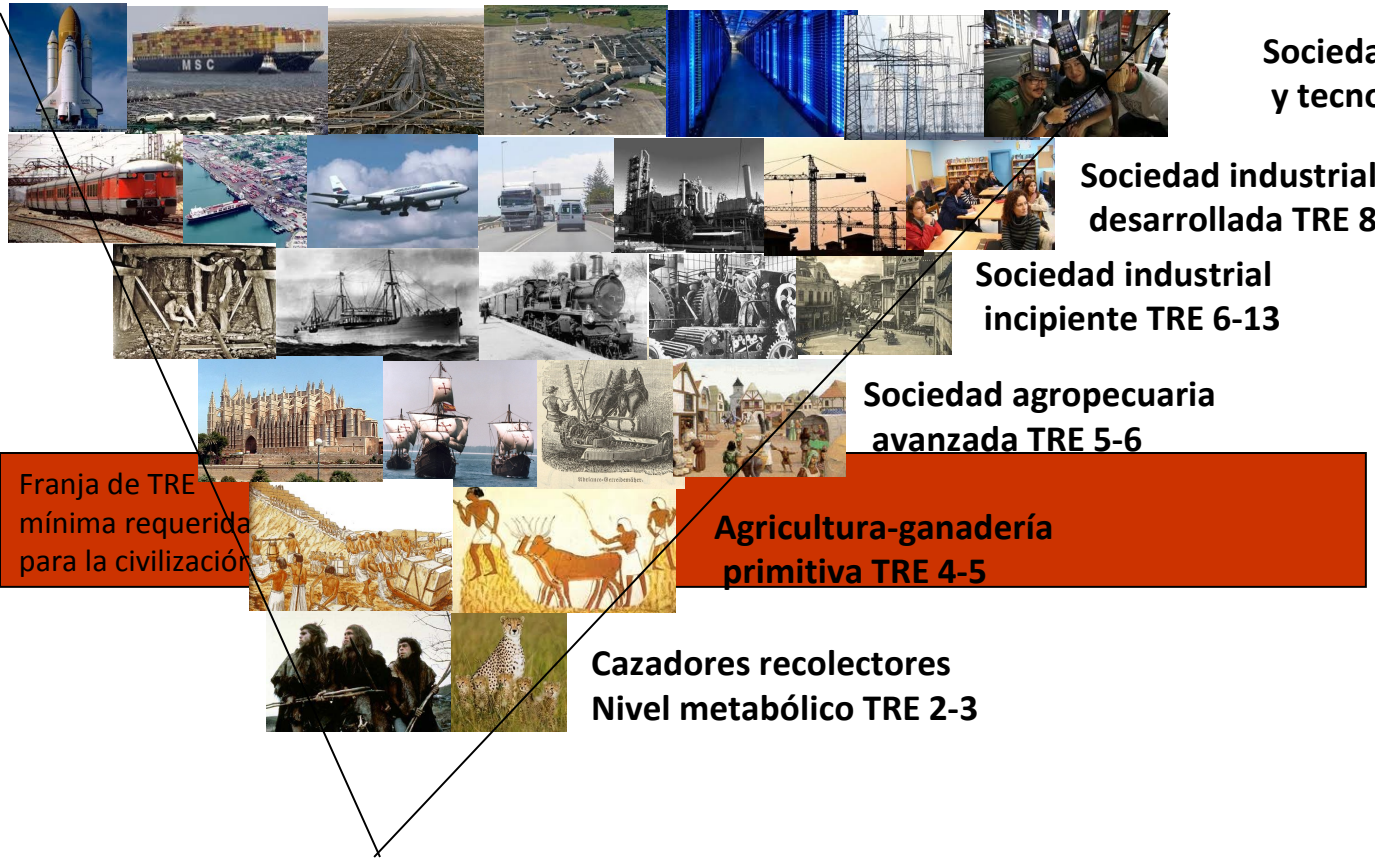
La jerarquía social de las "necesidades energéticas"

TRE mínima para el petróleo crudo ligero convencional

Actividad	Mínima TRE necesaria
Artes y otros	14:1
Sanidad y salud	12:1
Educación	9 ó10:1
Cuidado familiar	7 u 8:1
Cultivar alimentos	5:1
Transporte	3:1
Refinado de petróleo	1,2:1
Extracción de petróleo	1,1:1

Fuente: Charles A. S. Hall.

La pirámide social de las necesidades energéticas



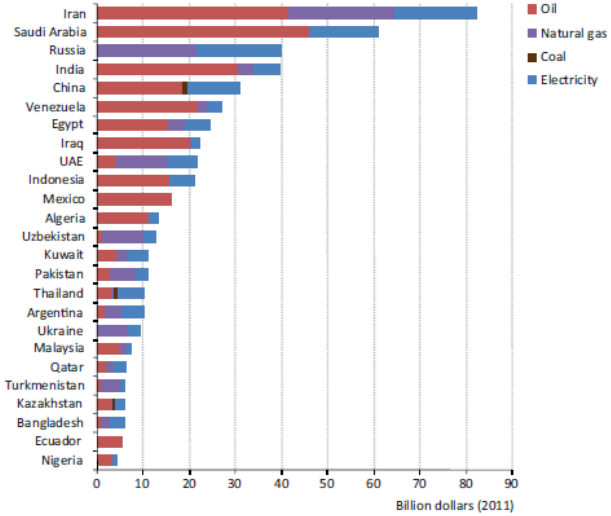
El acto reflejo en torno a las subvenciones

Table 14.1 • **Estimated energy subsidies, 2007-2010** ($ billion, nominal)

	2007	2008	2009	2010
Fossil fuels (consumption)	**342**	**554**	**300**	**409**
Oil	186	285	122	193
Gas	74	135	85	91
Coal	0	4	5	3
Electricity*	81	130	88	122
Renewable energy	**39**	**44**	**60**	**66**
Biofuels	13	18	21	22
Electricity	26	26	39	44

*Fossil-fuel consumption subsidies designated as "electricity" represent subsidies that result from the under-pricing of electricity generated only by fossil fuels, *i.e.* factoring out the component of electricity price subsidies attributable to nuclear and renewable energy.

Figure 2.13 ▷ Economic value of fossil-fuel consumption subsidies by fuel for top 25 countries, 2011



Subsidio: Prestación pública asistencial de carácter económico y de duración determinada

¿Quién puede asistir a otro si no ha acumulado previamente un excedente que ofrecer?

¿Con qué recursos (energéticos) ha creado esta sociedad los excedentes de que dispone?

Fuente: Agencia Internacional de la Energía. WEO 2012. Páginas 71 y 508

La Tasa de Retorno Energético (TRE): La intuición olvidada

Matar moscas a cañonazos

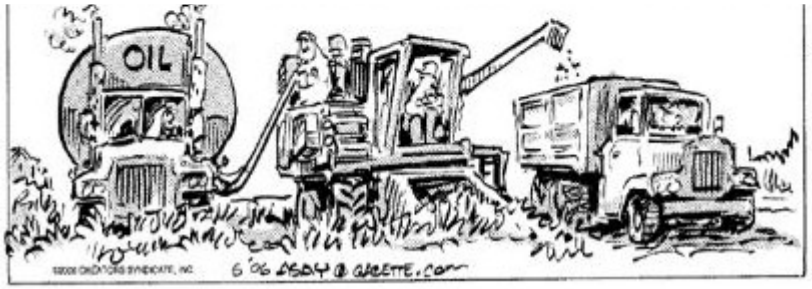
Hacer un pan como una hostia

La Tasa de Retorno Energético (TRE): La intuición olvidada

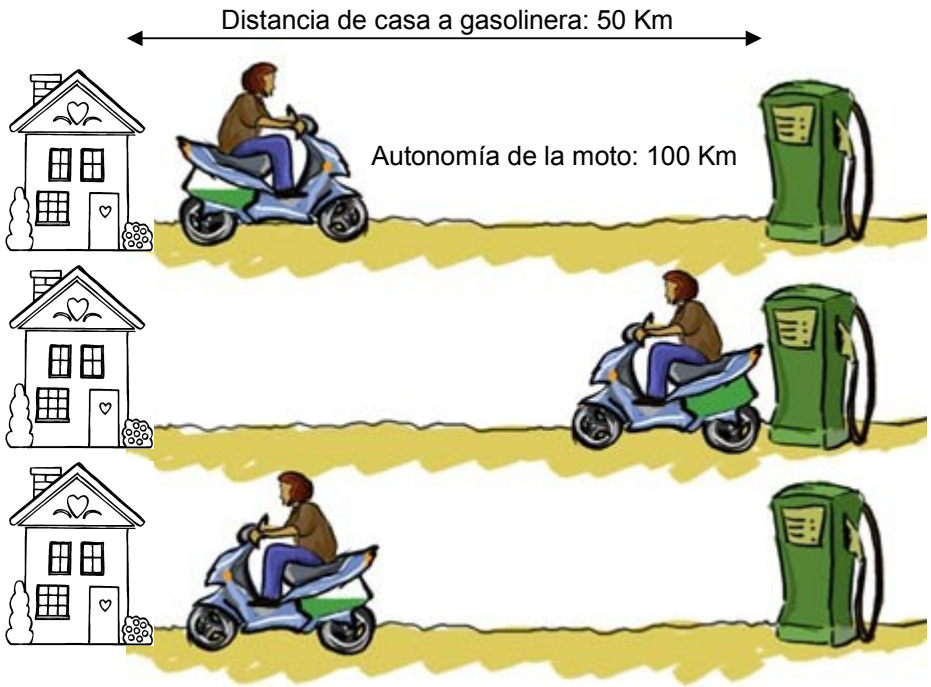
Matar moscas a cañonazos

Hacer un pan como una oblea

Pues de que cuesta 1,29 litros de combustible fósil producir 1 litro de etanol

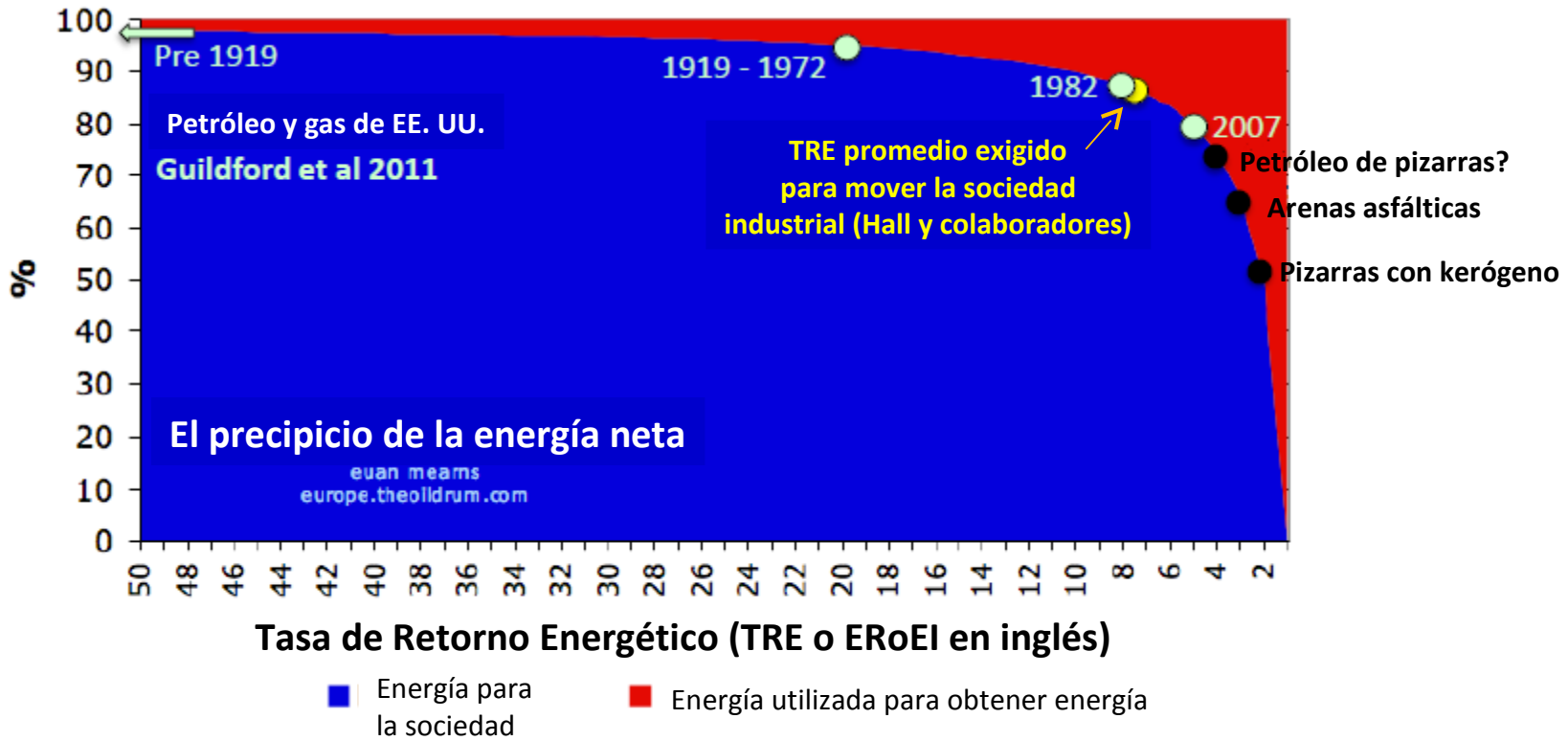


La Tasa de Retorno Energético (TRE): La intuición olvidada

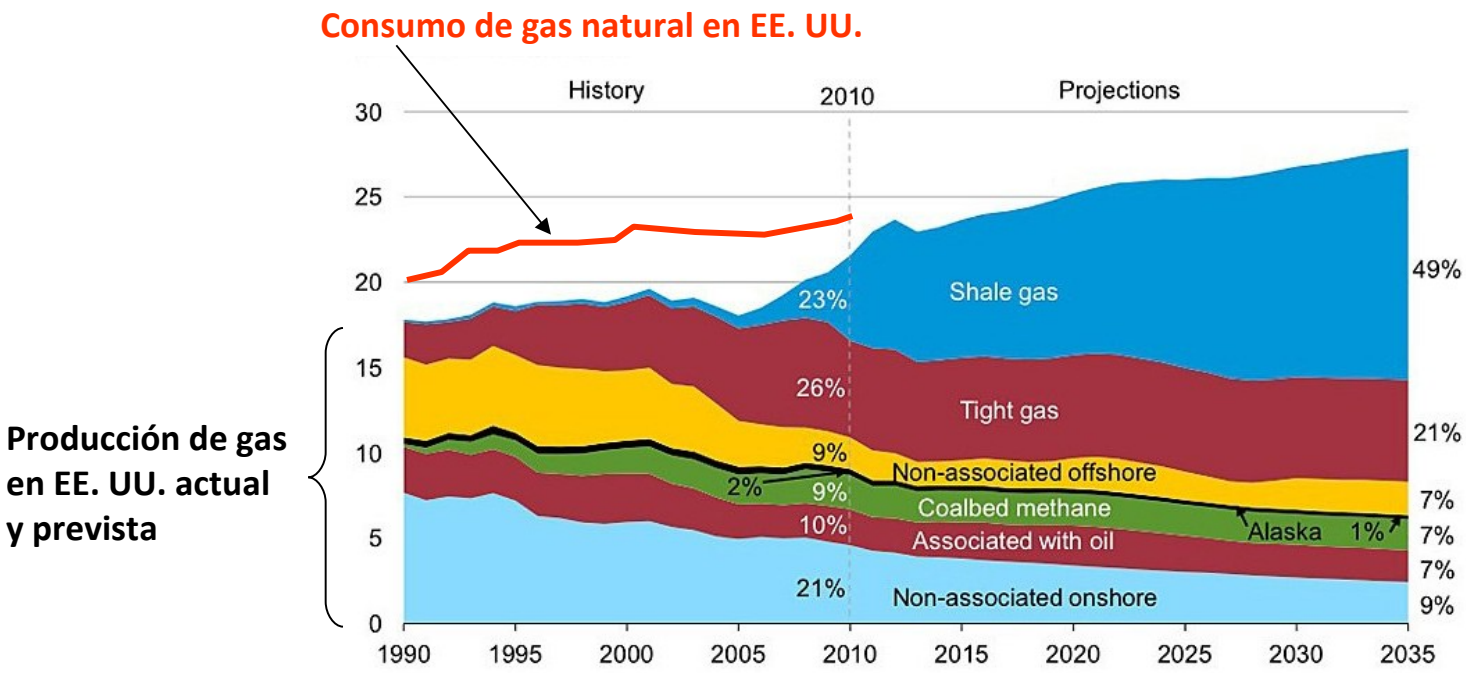


¿Qué trabajo útil puede desempeñar este vehículo?

El precipicio de la energía

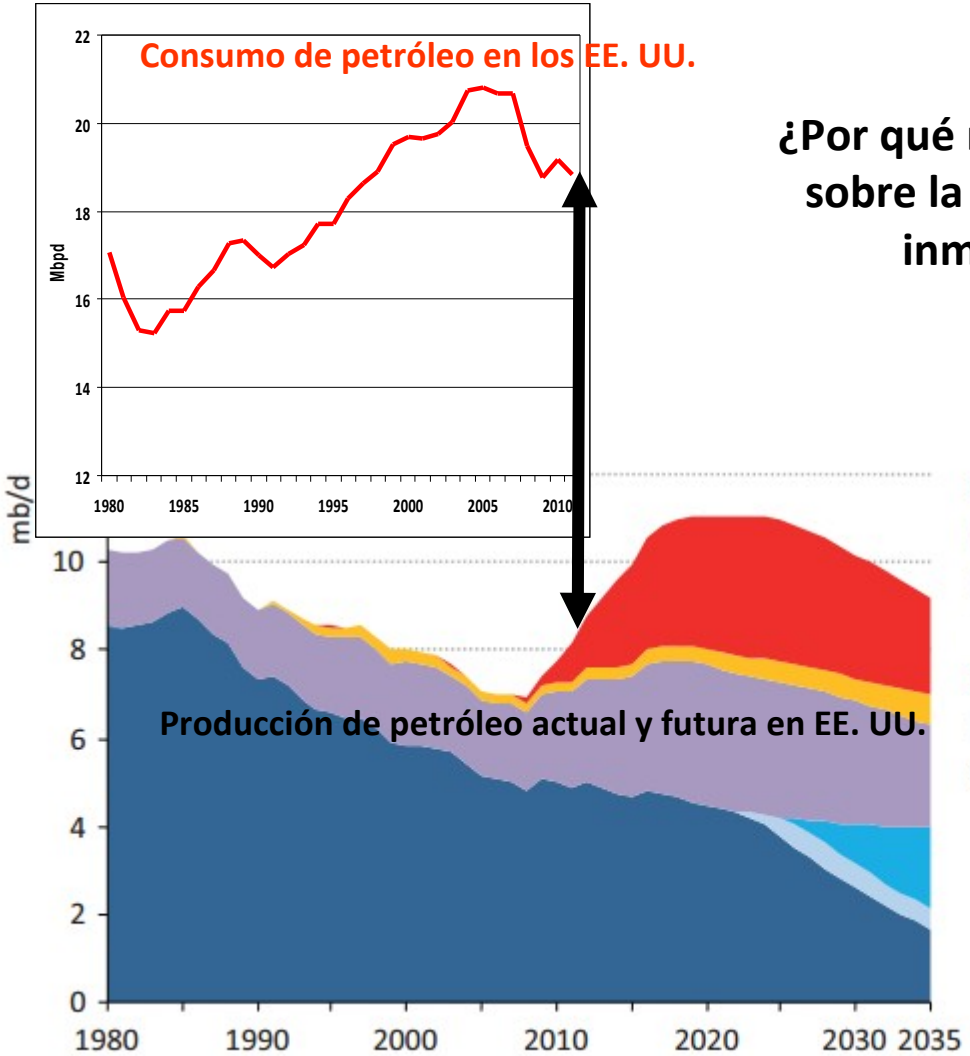


El último canto del cisne energético: El “fracking” o fracturación hidráulica



Fuente: EIA Annual Energy Outlook 2012 Early Release. En billones de pies cúbicos por año y Statistical Review of World Energy 2012 de BP

El último canto del cisne energético: El “fracking” o fracturación hidráulica



¿Por qué mienten tanto en los medios sobre la “independencia energética inminente de los EE. UU.?

Fuente: Escenario de “Nuevas políticas” del Informe de la AIE de 2012 (WEO 2012) http://ourfiniteworld.com/page/4/ y Statistical Review of World Energy 2012 de BP para consumo de petróleo

¿Por qué mienten tantos y de forma tan sincronizada?

Blogs ABC

Actualidad | Artes | Ciencia, Tecnología e Internet | Corresponsales | Delegaciones | Deportes | Economía
Familia y educación | Gente Estilo | Medios | Ocio | Videoblogs

Capital América
por Emili J. Blasco

El "cambio de juego" del "fracking"

Publicado por Emili J Blasco el feb 8, 2013

Compartir 30 14 +1 0

El "fracking" está fracturando el tablero geopolítico mundial. La nueva técnica de extracción de petróleo y gas ha comenzado a cambiar la correlación de las potencias energéticas: **Estados Unidos será el primer productor de petróleo del mundo hacia 2020**, con lo que disminuirán sus intereses en Oriente Medio, que perderá valor estratégico; la influencia de Rusia se verá reducida en la

Expansión.com
Martes, 09.04.13. Actualizado a las 17:13

Expansión Mercados

Mi dinero | Empresas | Economía | Sociedad | Opinión | Jurídico | Directivos

Banca | TMT | Energía | Inmobiliario y Construcc. | Transporte y Turismo | Motor | Automoción e Industria | Distribución

IBEX 35 7.812,5 (+0,12%) | I.G. BOLSA MADRID 789,2 (+0,13%) | DOW JONES 14.537,1 (-0,56%)

Portada » Empresas » Energía

Soria: España no puede permitirse perder la carrera del 'fracking'

Menéame | Twittear 40 | +1 +2

Más noticias sobre: *josé manuel soria, energía* | Añadir alerta

09.04.2013 | MADRID | Agencias | 13

El ministro subraya que la ley de hidrocarburos regulara el uso de esta tecnología en toda España, después de que Cantabria la prohibiera ayer.

El ministro de Industria, Energía y Turismo, José Manuel Soria, ha afirmado hoy que España no puede "permitirse el lujo de perder determinadas carreras", en alusión al desarrollo de la técnica de la fracturación hidráulica o "fracking" para la búsqueda de hidrocarburos no convencionales.

Durante su intervención en la presentación de un estudio de la Fundación de Estudios Financieros, Soria ha afirmado que esta técnica está cambiando la geopolítica haciendo, por ejemplo, que Estados Unidos sea autosuficiente y en unos años exportador de energía.

IG InversorGlobal

Mercados | Inversiones | Aprendiendo | Personajes | Argentina | Chile | Columnistas

Home » Mercados » ¿Estados Unidos todavía depende de Medio Oriente?

¿Estados Unidos todavía depende de Medio Oriente?

Estados Unidos podría ser autosuficiente en términos de energía para el año 2030, según un nuevo informe, lo cual pondría punto final a medio siglo de dependencia del crudo extranjero. ¿Es esto posible?

noticias de Álava

INICIO | DEPORTES | SOCIEDAD | ALAVÉS | BASKONIA | OCIO Y CULTURA

Euskadi | España

Inicio > Sociedad > Euskadi

FRACTURA HIDRÁULICA EN ÁLAVA >

Espaldarazo global al 'fracking'

ESTA TÉCNICA AFIANZARÁ EL LIDERAZGO DE EEUU, SEGÚN LA AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA

Un experto advierte a España de que se meterá en "un bosque de lobos" si apuesta por la fractura hidráulica

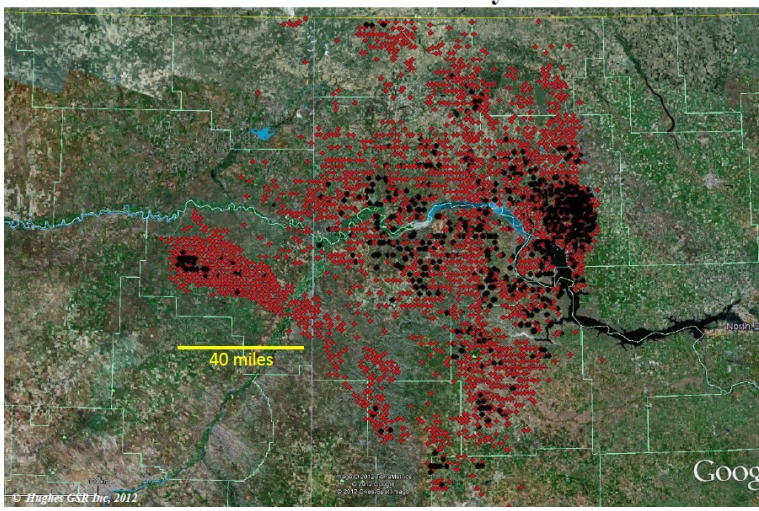
TXUS DÍEZ - Sábado, 24 de Noviembre de 2012 - Actualizado a las 05:15h

¡vota! | ¡comenta! (2)

VITORIA. El miércoles, el Parlamento Europeo daba vía libre al *fracking* en el Viejo Continente y rechazaba una moratoria de dos años planteada por Los Verdes. Este impulso a la fratura hidráulica llega justo después de que, el pasado lunes 12, la Agencia Internacional de la Energía, que guía a los países industrializados en esta materia, asegurara que esta técnica será la nueva gallina de los huevos de oro para los Estados Unidos. Echando por tierra sus propias previsiones de 2011, la AIE afirmaba que para 2017 los estadounidenses superarán a Arabia Saudita como principal productor mundial de petróleo gracias a la extracción de gas natural y *oro negro* mediante esta técnica. Rusia también queda atrás en este panorama que pintan los expertos

El último canto del cisne energético: El “fracking” o fracturación hidráulica

Bakken Well Quality - Top 20% with Highest One Month Production of >589 bbls/day in black



Sólo la cuenca de Barnett ha perforado tanto para obtener gas como toda Rusia, pero con un rendimiento de explotación de menos de 200 veces que Rusia en m^3 de gas obtenidos por pozo

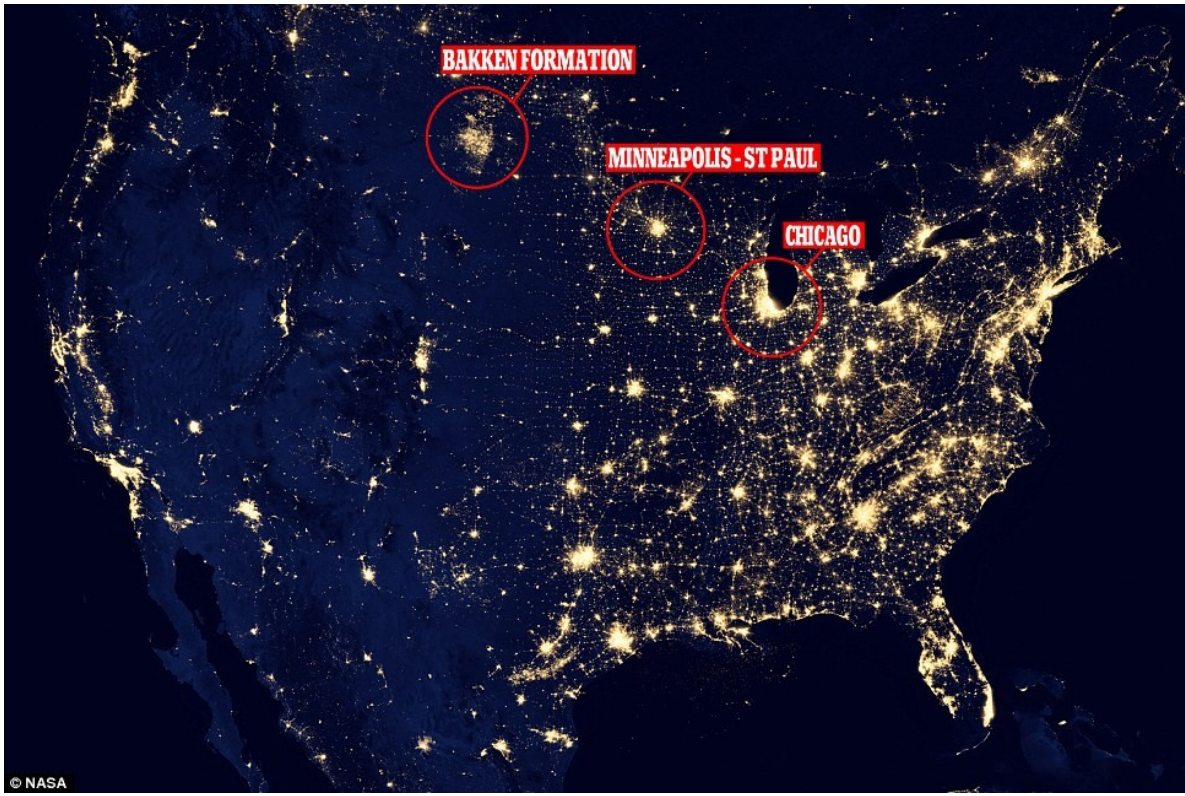
1.000 m^3 de gas de Barnett necesitan:

- 100 Kg de arena fina
- 2.000 litros de agua limpia
- 40 litros de químicos muy corrosivos
- La mitad del agua vuelve a subir y hay que procesarla para quitar los químicos

El gas natural que tiene un 6% de N_2 se puede tratar, pero el gas polaco de esquistos llega a tener un 50% de N_2

Fuente: Shale gas: the view from Russia. Dimitri Orlov y The Oil Crash y Mariano Marzo en

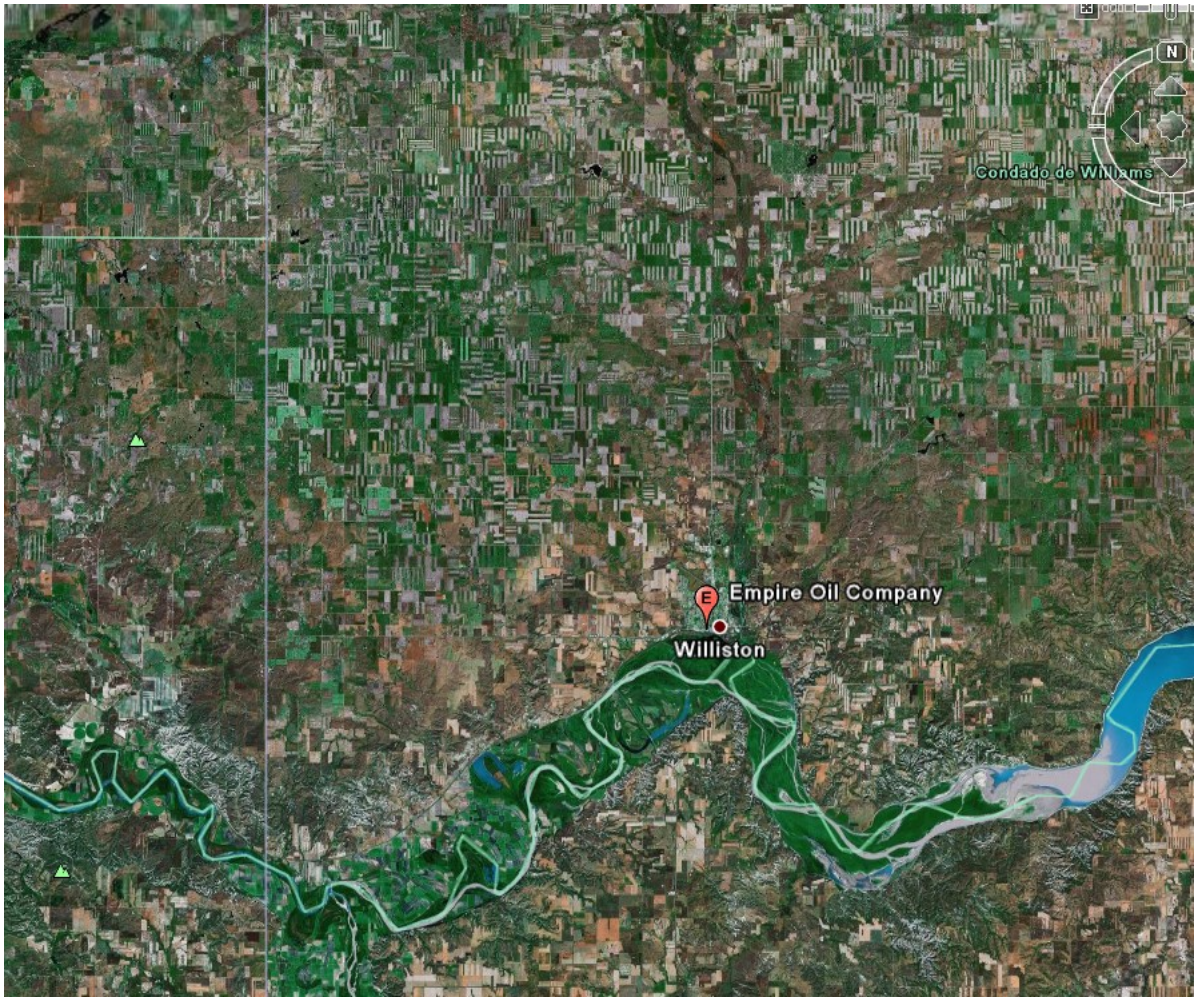
El último canto del cisne energético: El “fracking” o fracturación hidráulica



Fuente: www.peakoil.net. http://aleklett.files.wordpress.com/2013/01/us_by_night.jpg

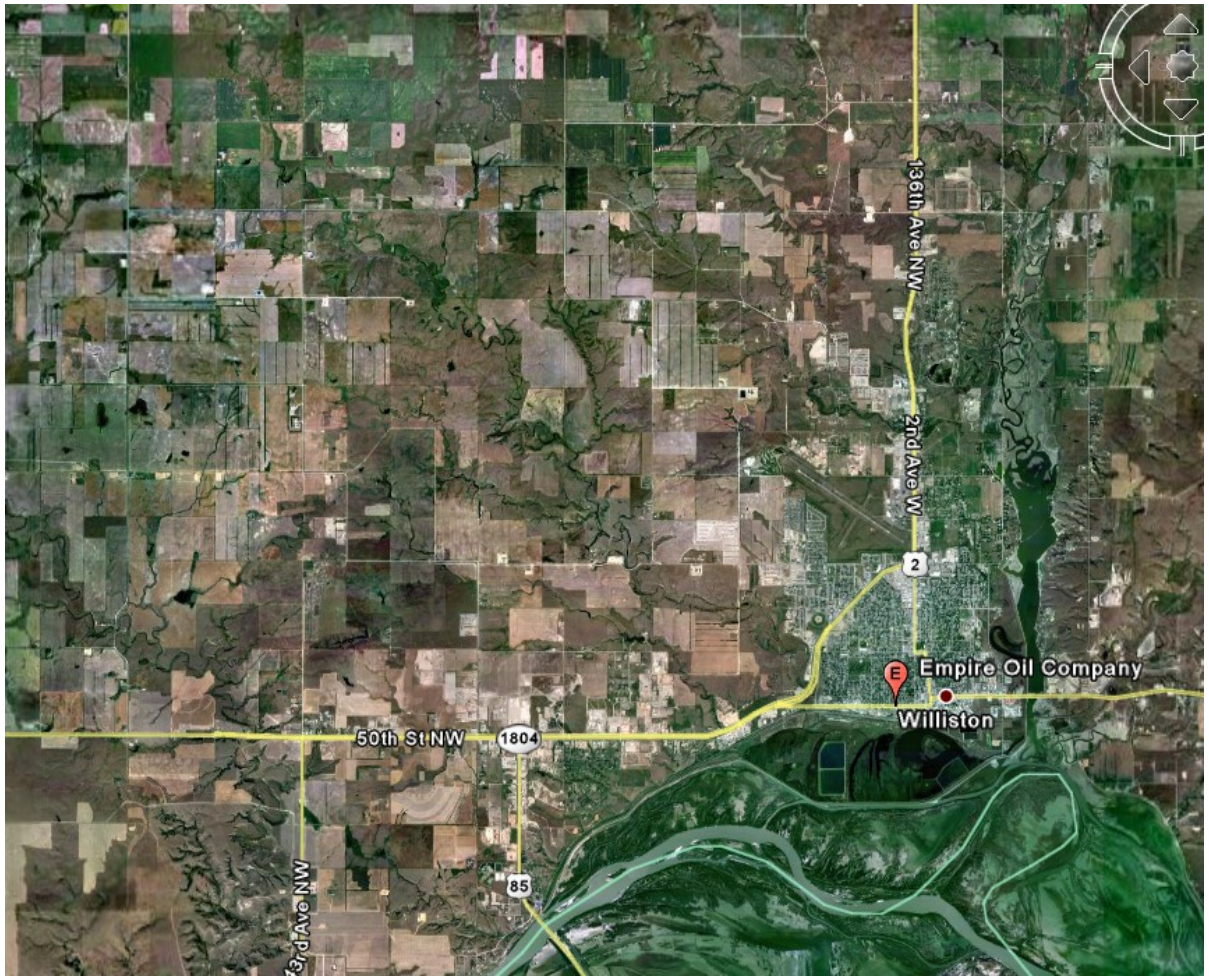
El último canto del cisne energético: El “fracking” o fracturación hidráulica

Cuenca de Bakken
a 85 Km de altura
desde Google Earth



El último canto del cisne energético: El “fracking” o fracturación hidráulica

Cuenca de Bakken
a 22 Km de altura
desde Google Earth



El último canto del cisne energético: El “fracking” o fracturación hidráulica

Cuenca de Bakken
a 5 Km de altura
desde Google Earth

El último canto del cisne energético: El “fracking” o fracturación hidráulica

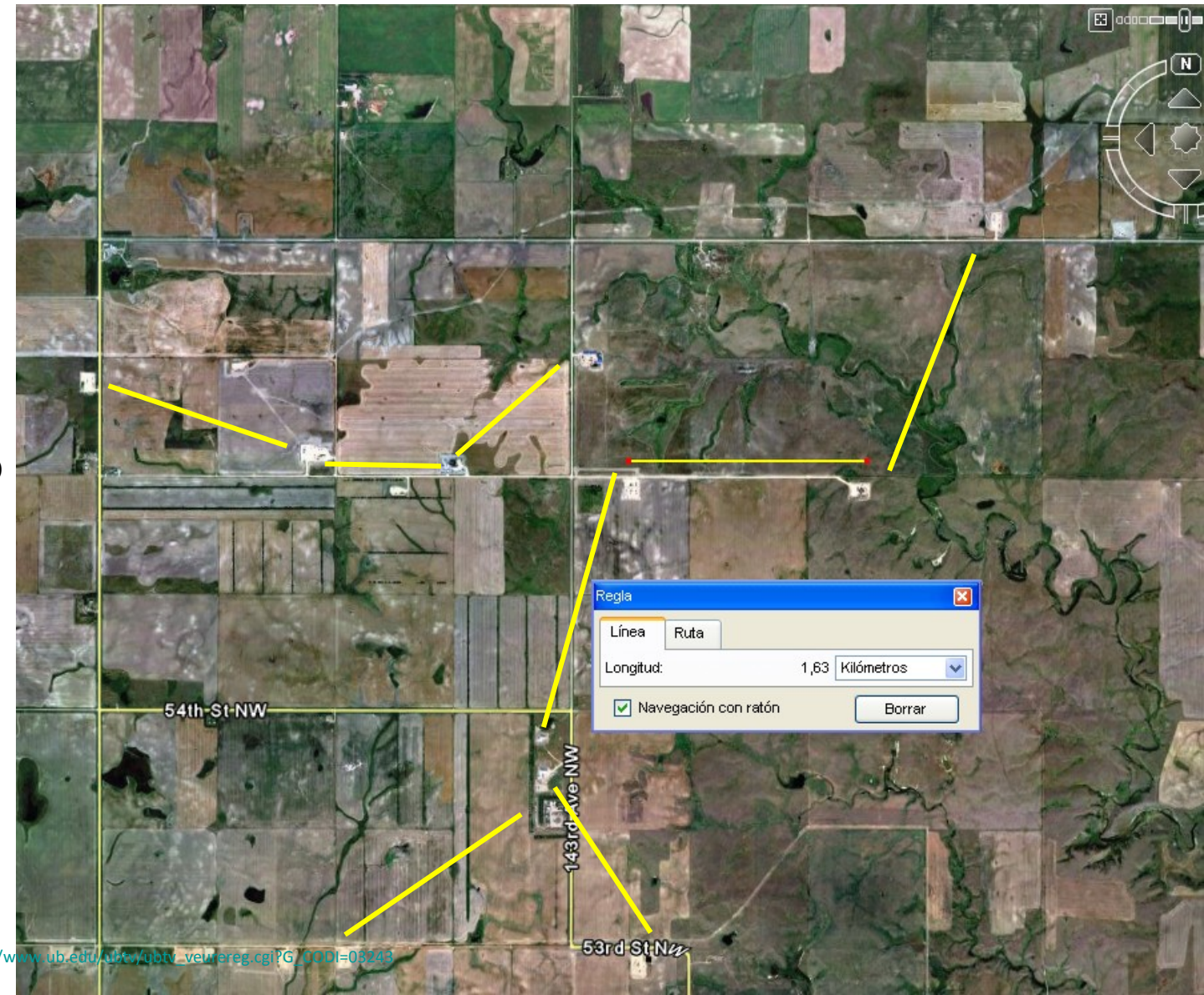
Cuenca de Bakken
Distanciamientos típicos de pozos

30.000 pozos/año

Esto consume agua dulce como una ciudad de 2,5 MHab

Mas de un millón desde el comienzo

Mínimo de 1.000 viajes de camión por pozo



Fuentes: Google Earth y Mariano Marzo http://www.ub.edu/obtv/obtv_veiwereg.cgi?G_CODI=03243

Reflexiones sobre el maquinismo

¿Ha servido el maquinismo y la revolución industrial y tecnológica para liberar al hombre….
…o más bien para acelerar el consumo de recursos naturales?

Más reflexiones sobre el maquinismo

Fuerza humana 7.000.000 CV

Fuerza de tracción animal 600.000 CV

Cada ciudadano dispone de unas 300 veces más potencia instalada que la que su metabolismo ofrece y consume unas 40 veces más que lo que su metabolismo precisa como mono desnudo

23 millones de vehículos 1.600.000.000 CV

2.300 millones de caballos de potencia a disposición de 47 millones de españoles

2 millones de tractores, autobuses y camiones 200.000.000 CV

49 caballos de potencia por habitante

Maquinaria de obras públicas, minera maquinaria pesada y aviación 400.000.000 CV

Estas máquinas funcionan el 11% de su tiempo en promedio, para consumir los 140 Mtpe de energía primaria que España consume al año

Maquinaria de generación de energía eléctrica y electrodomésticos 100.000.000 CV

Más reflexiones sobre el maquinismo

Total población	**46.816.000**	en%	Ocupados/Total
Activos	22.922.000		
Ocupados	**16.957.000**	36,2	1-->2,76
Parados	5.965.000	12,7	
Pensionistas/jubilados	12.230.000		
Menores 16 años	11.352.000		
Otros	312.000		

¿Para que sirven las máquinas?

¿Cuál es su propósito?

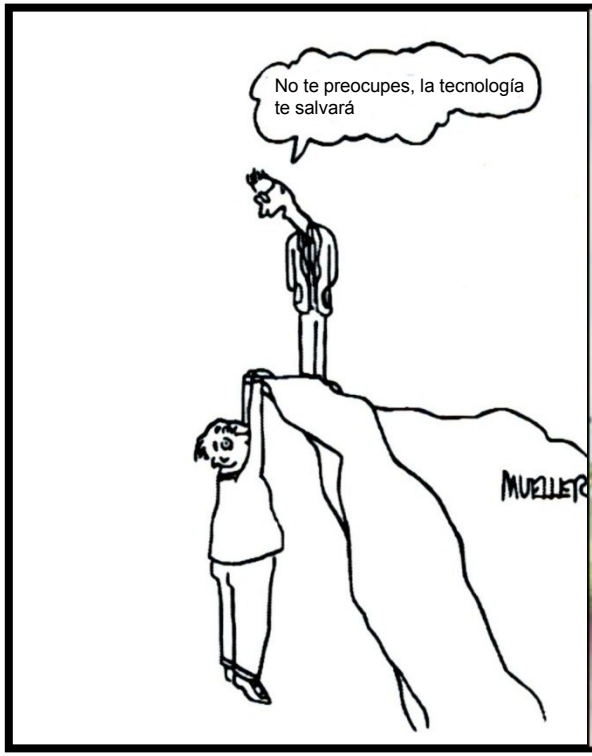
¿Para liberar al hombre del trabajo o para esclavizarlo a él?

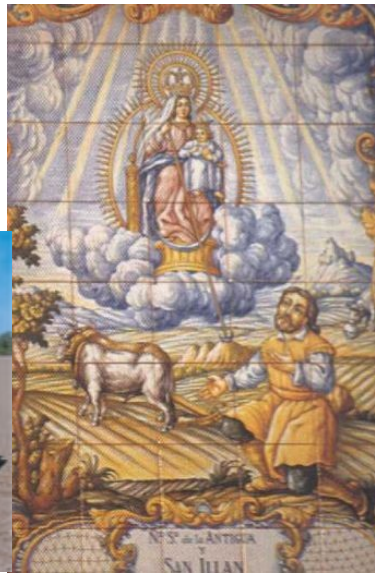
¿Ha llegado ya Matrix y nadie se ha enterado?

Si con este nivel de maquinismo, un trabajador activo/ocupado no puede sustentarse a sí mismo y a 1,76 personas más no ocupadas

¿Para que hicimos las máquinas?

¿Nos salvará la tecnología?

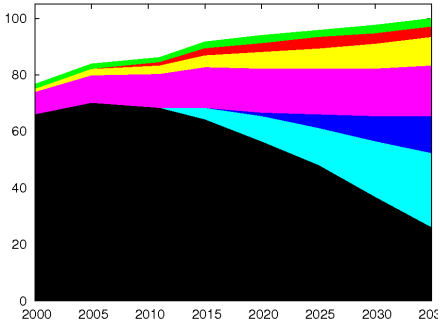




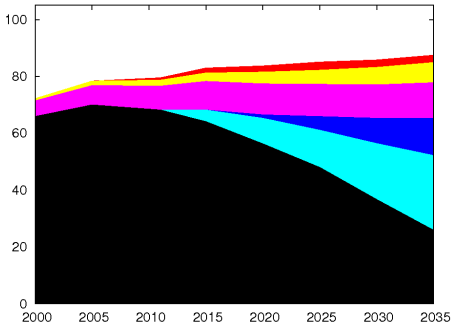
La fe extrema en la tecnología, como nueva religión

“No podemos resolver un problema utilizando la misma lógica que lo creó” -Einstein

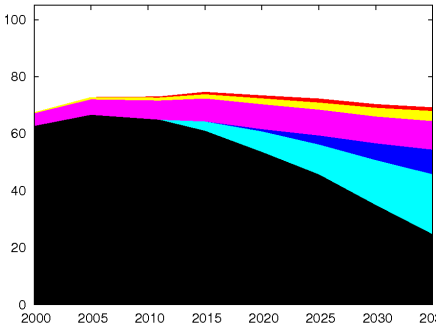
¿De cuánto tiempo disponemos?
El declive geológico de los combustibles líquidos



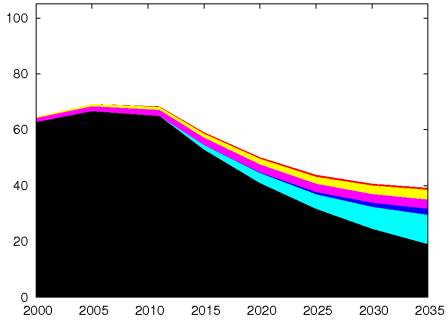
DATOS DEL WEO DE LA AIE DE 2011



DATOS DEL WEO DE LA AIE DE 2011 AJUSTANDO LOS EQUIVALENTES ENERGÉTICOS



DATOS DEL WEO DE LA AIE DE 2011 CONSIDERANDO ADEMÁS LA TRE O TASA DE RETORNO ENERGÉTICO



DATOS DEL WEO DE LA AIE DE 2011 AJUSTANDO LAS DECLINACIONES DE PRODUCCIÓN DEL 3,3 AL 5% ANUAL

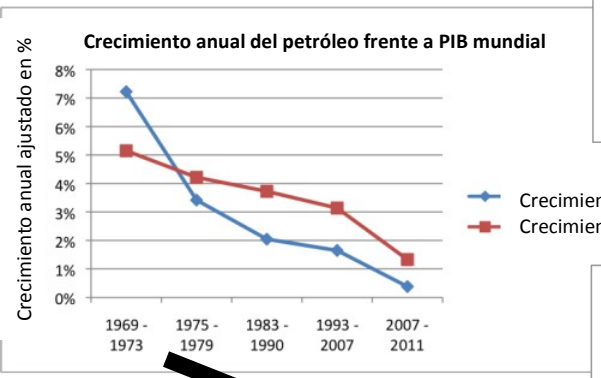
- Petróleo actualmente en producción
- Producción posible de campos ya conocidos
- Producción estimada de campos por descubrir
- Producción de líquidos combustibles del gas natural
- Petróleos no convencionales (no shale oil)
- Petróleo ligero de roca compacta (shale o tight oil)
- Ganancias en refinerías

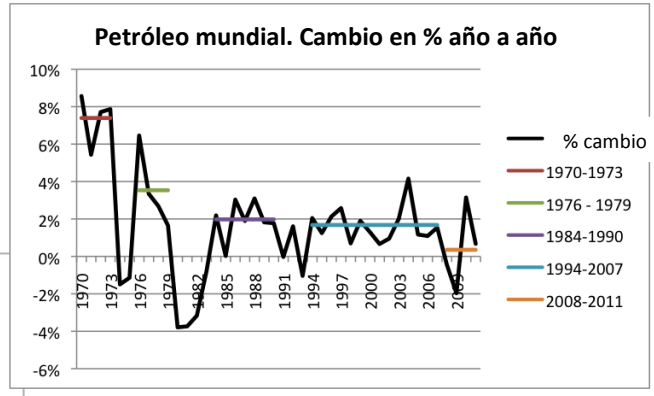
Debemos prepararnos para un declive de entre un 5 y un 8% anual IRREVERSIBLE E INMINENTE EN TÉRMINOS HISTÓRICOS.

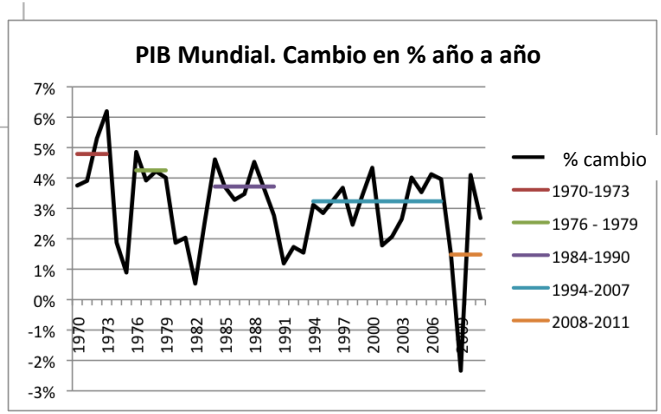
Esto significa que en un cuarto de siglo la producción del principal combustible mundial podrá ser aproximadamente la mitad de la producción actual.

Fuente: Datos del 2011 del WEO de la AIE de 2012 y cálculos de Carlos de Castro y Antonio Turiel en El ocaso del petróleo. 25.11.2012. The Oil Crash
http://crashoil.blogspot.com.es/search?updated-max=2012-11-30T07:47:00%2B01:00&max-results=20&start=23&by-date=false

¿De cuánto tiempo disponemos?
El forzamiento económico-financiero



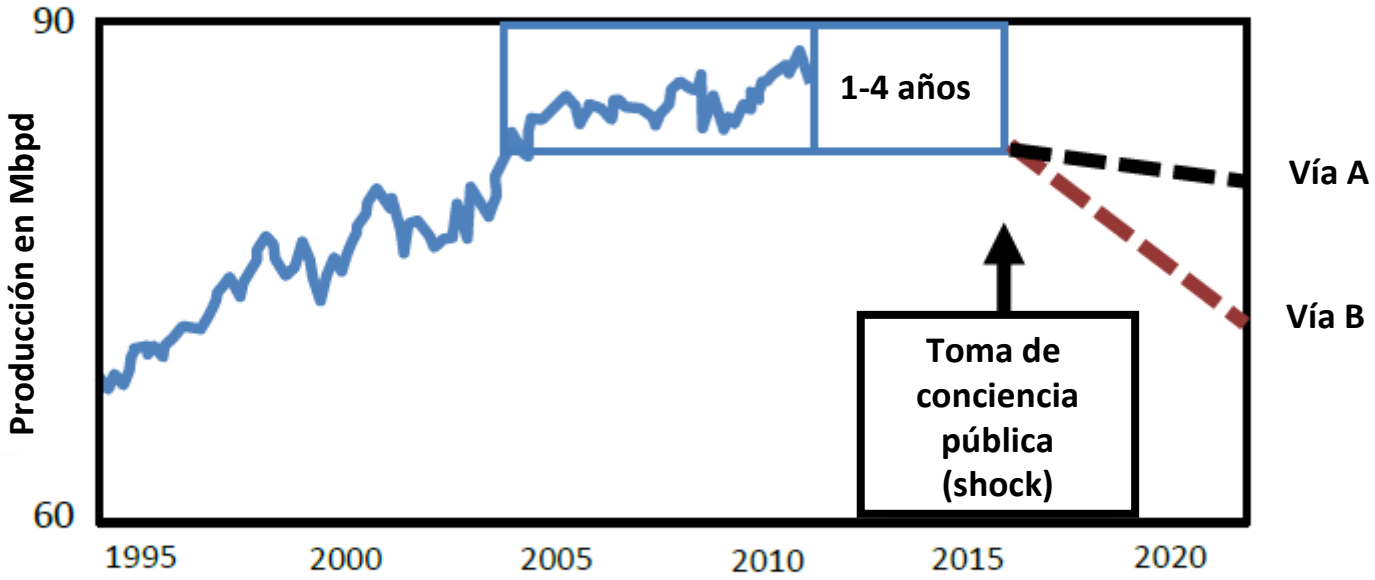




Fuente: Our Finite World. Gail Tverberg. How much oil growth do we need to support world GDP growth? http://ourfiniteworld.com/2012/07/18/how-much-oil-growth-do-we-need-to-support-world-gdp-growth/ World Energy Outlook (WEO) 2009 de la Agencia Internacional de la Energía (AIE). Página 59

¿De cuánto tiempo disponemos?

Anticipación
La producción mundial de petróleo seguirá probablemente en una meseta o con poco crecimiento y entrará en declive entre 1 y 4 años



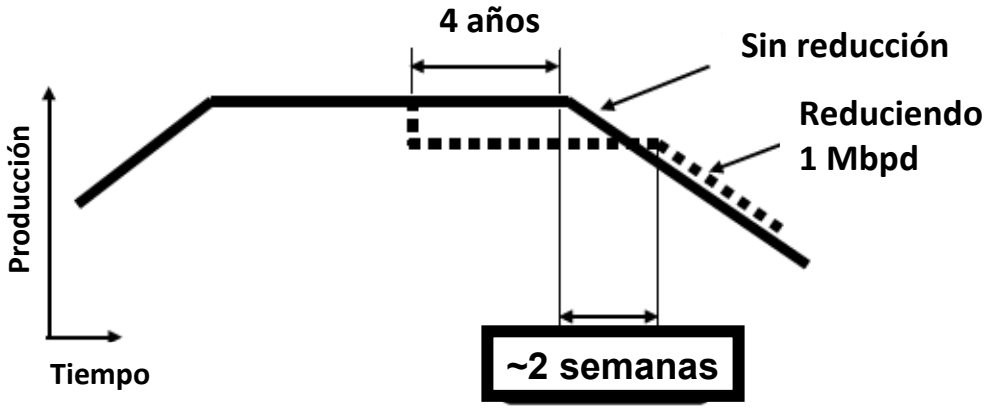
Si el declive es la vía A <<1% anual, los problemas se podrían gestionar
Si el declive es la vía B >/=3-4% anual, los problemas serán desastrosos

Fuente: Bob Hirsch: The Impending World Oil Shortage: Learning from the Past. Aspo Viena. Junio de 2012

¿De cuánto tiempo disponemos?

Observación:
Es poco probable que una caída de la demanda tenga gran influencia sobre la fecha del comienzo del declive en el modelo de meseta conocido

Considerando una caída de 1 Mbpd de la producción en 4 años. Nuestro máximo



Una reducción de unos pocos millones de barriles diarios
Puede retrasar el comienzo del declive en apenas pocas semanas
¡Inapreciable!

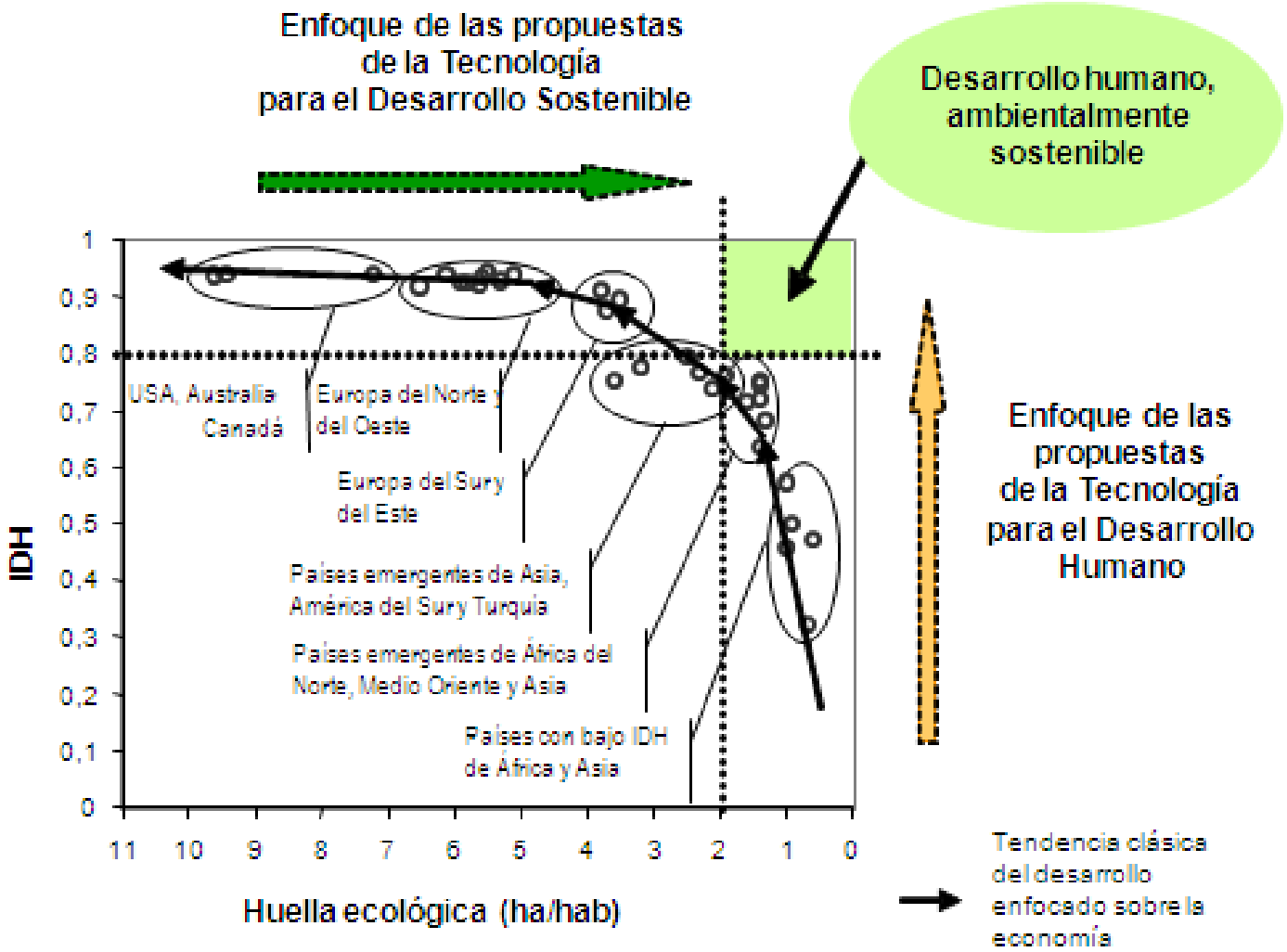
Fuente: Bob Hirsch: The Impending World Oil Shortage: Learning from the Past. Aspo Viena. Junio de 2012

Lo que sucedió en el 73 …
y puede volver a suceder

- Altos precios del petróleo, racionamientos, colas en gasolineras
- Frenazo económico y caos
- Despidos, cancelaciones de servicio, cierres de gasolineras
- Malestar, impaciencia, confusión y desesperación pública
- Confusión y falta de preparación y punto muerto gubernamental
- Racionamiento de las industrias y de las entidades gubernamentales
- Inflación, altas tasas de interés y declive de mercados financieros
- Conflictos medioambientales ignorados en aras de la necesidad
- Robo y acaparamiento de combustible
- Horizonte sombrío

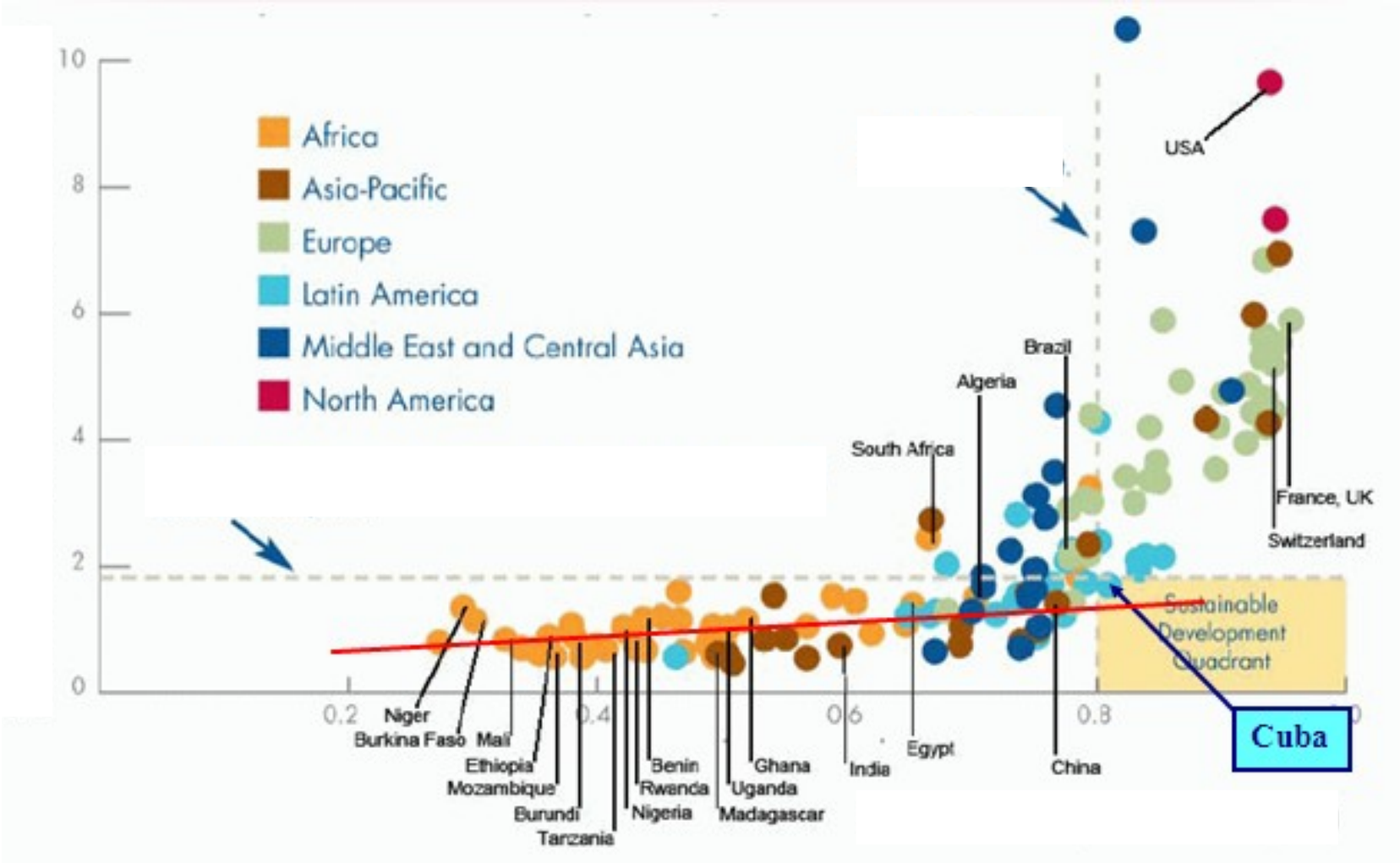
Fuente: Bob Hirsch: The Impending World Oil Shortage: Learning from the Past. Aspo Viena. Junio de 2012

Qué rehacer y cómo hacerlo



Fuente: Enric Velo y Cristinsa Cugat. Grupo de Investigación en Cooperación y Desarrollo Humano. Universitat Politécnica de Catalunya.

Diferentes formas de vida y sus huellas
Hacia dónde ir



Moltes gràcies per la seva atenció

www.crisisenergetica.org

www.peakoil.net

Pedro Antonio Prieto Pérez

pedro@crisisenergetica.org