

# Recursos fósiles no convencionales: Perspectivas tecnológicas y de cuotas de la demanda energética

Valladolid, 18 de septiembre de 2012

Pedro Prieto Pérez

Vicepresidente

Asociación para el Estudio de los Recursos Energéticos  
(AEREN)

**La  
UVa  
en  
CURSO  
2012**

## El futuro de la Energía: avances tecnológicos y prospectiva

Organiza:



Universidad de Valladolid



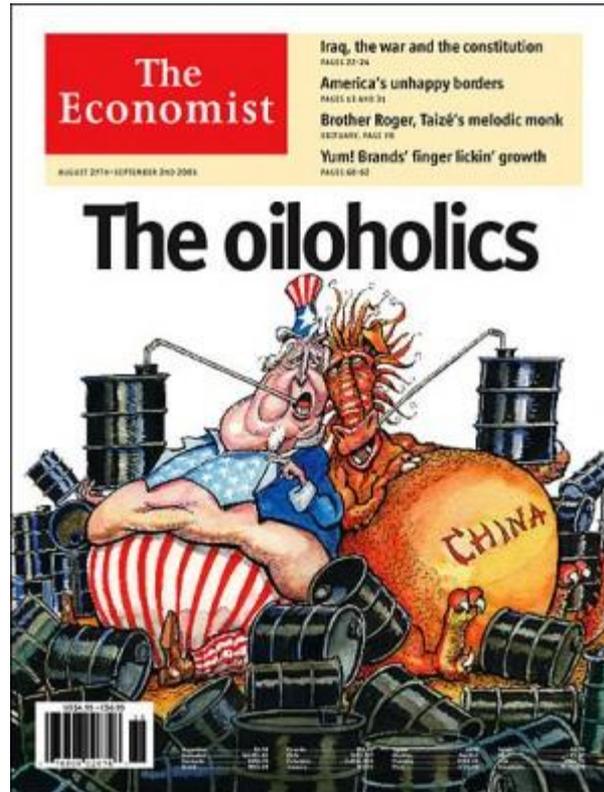
Patrocina:



# ¿Quiénes somos (hoy)?

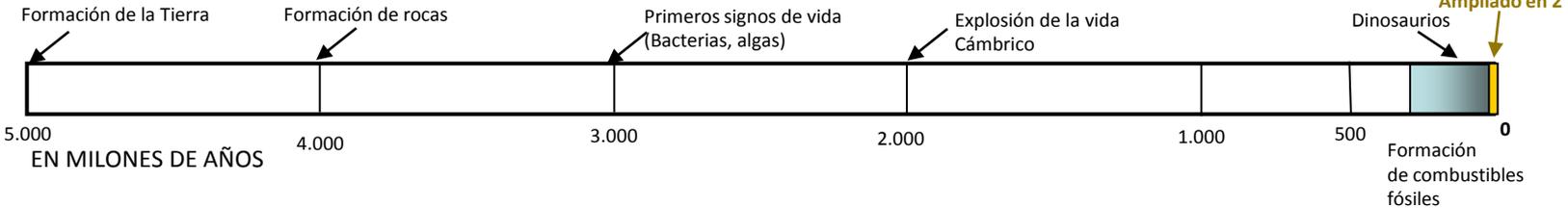
*We are addicted to Oil  
(Somos adictos al  
petróleo)*

*George W. Bush (2006)*

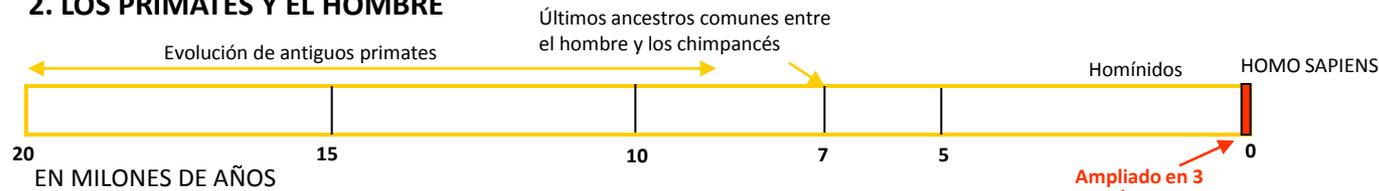


# ¿De dónde venimos?

## 1. EL REGISTRO GEOLÓGICO

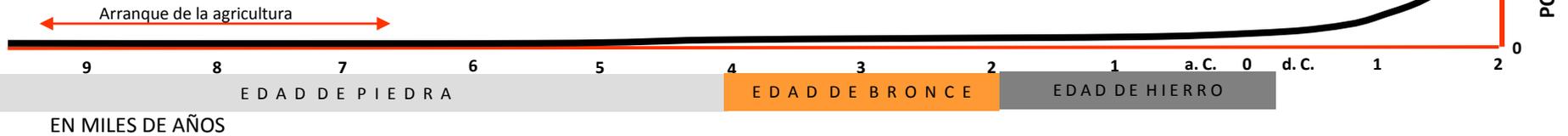


## 2. LOS PRIMATES Y EL HOMBRE

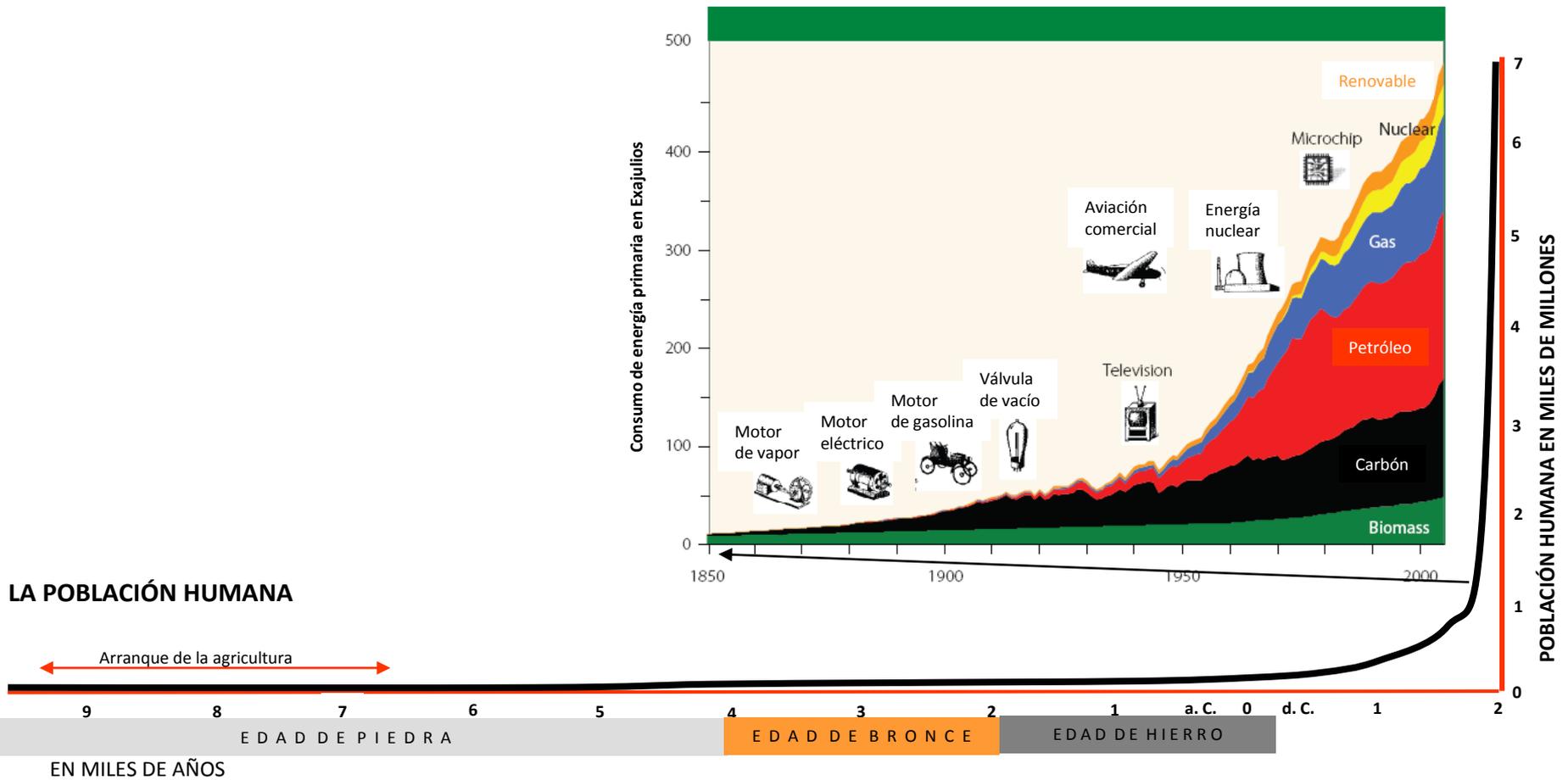


## 3. EL DISPARO DE LA POBLACIÓN HUMANA

Causado por la explotación de combustibles fósiles

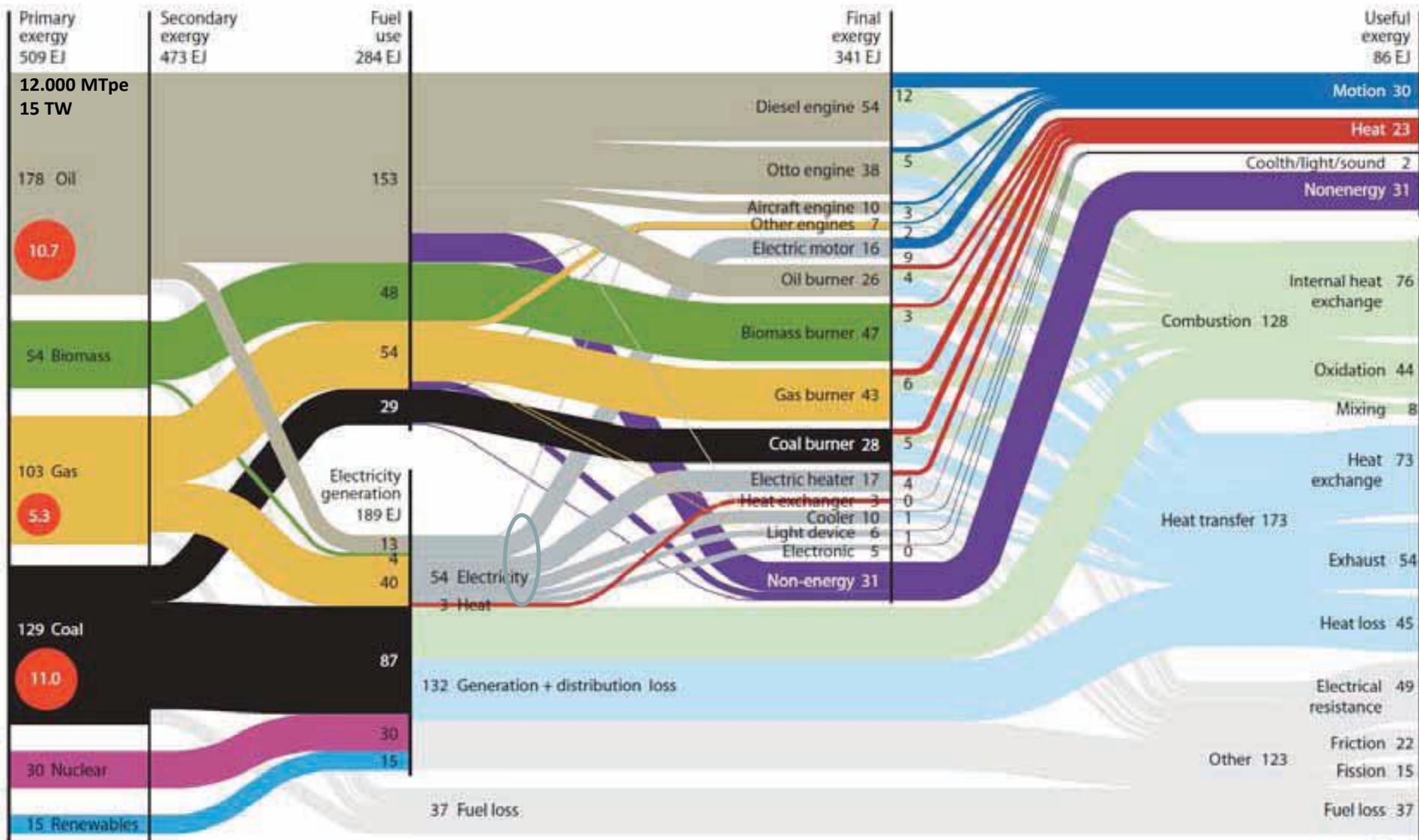


# ¿De dónde venimos?





# ¿Qué hacemos?



Annual global exergy flow, 2005  
in EJ [10<sup>18</sup> joules]

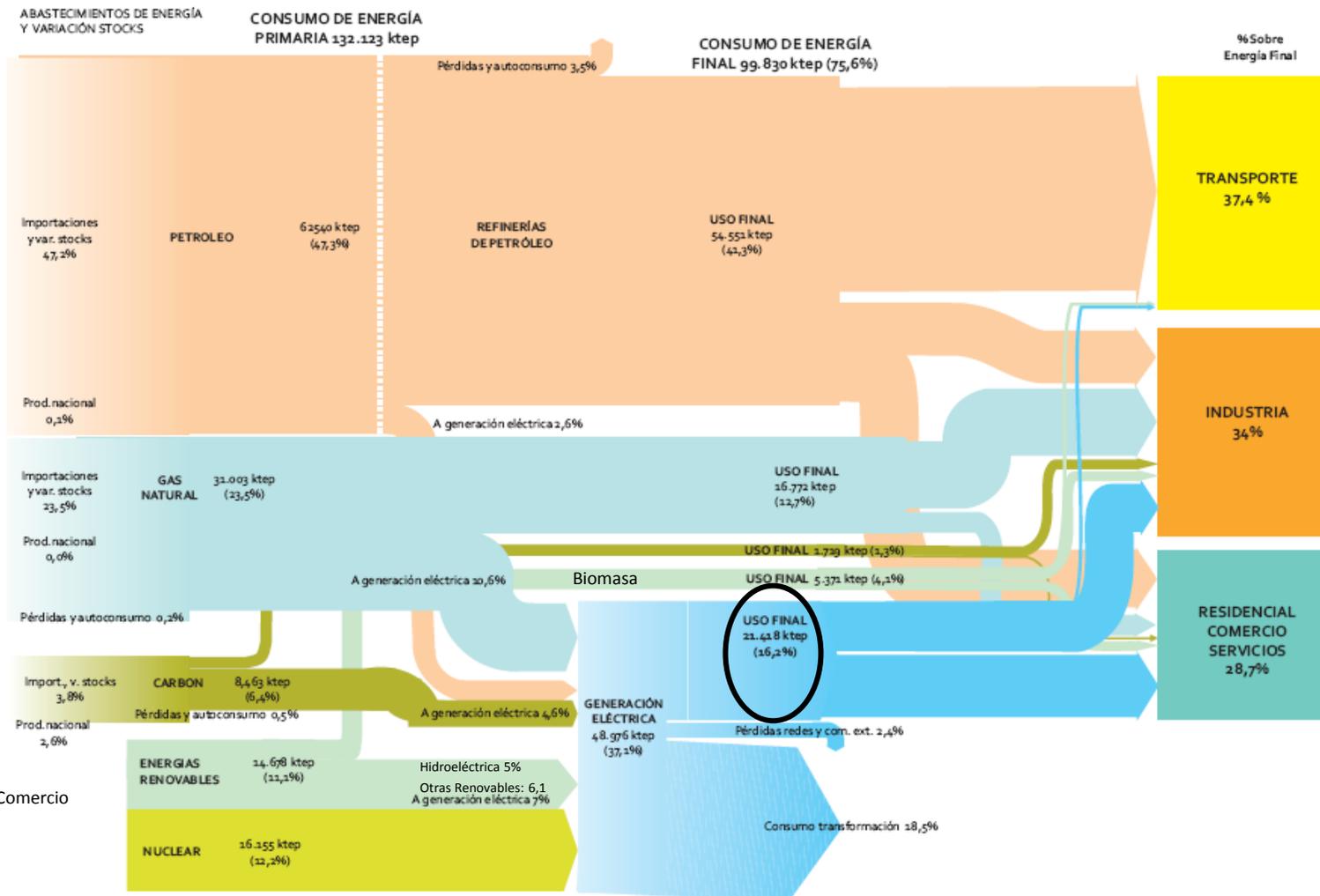
Direct carbon emissions:  
in Gt CO<sub>2</sub> (10<sup>9</sup> tonnes of CO<sub>2</sub>)

Fuente: 2011 World Economic and Social survey UN.  
Página 30. Tomado de Cullen and Alwood 2009

# ¿Qué hacemos (en España)?

GRÁFICO 2.6. DIAGRAMA DE SANKEY DE LA ENERGÍA EN ESPAÑA EN 2010 (METODOLOGÍA AIE)

(Los % del diagrama están referidos al total de Energía Primaria)



Fuente: Energía en España, 2010. Página 42  
Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
y elaboración propia

# ¿Qué hacemos (en España)?



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 millones de tractores, autobuses y camiones

200.000.000 CV



Maquinaria de obras públicas, minera maquinaria pesada y aviación

400.000.000 CV



Maquinaria de generación de energía eléctrica y electrodomésticos

100.000.000 CV

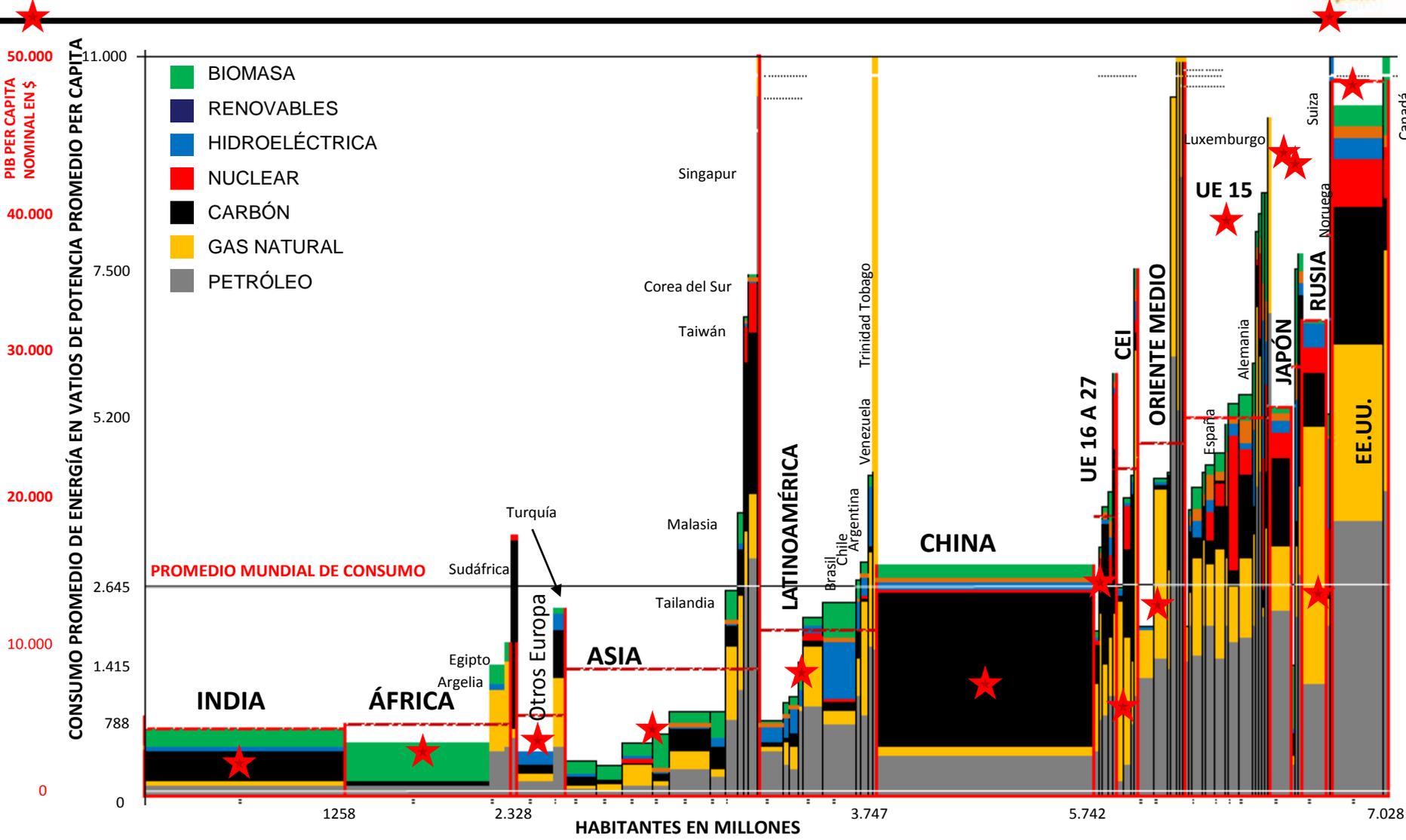


**2.300 millones de caballos de potencia a disposición de 47 millones de españoles**

49 caballos de potencia por habitante

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

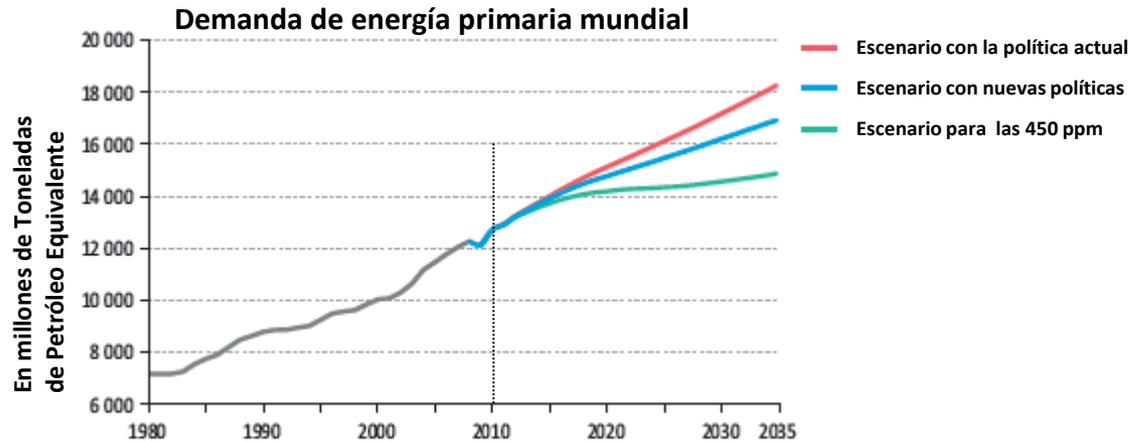
# ¿Cómo lo hacemos (en el mundo)?



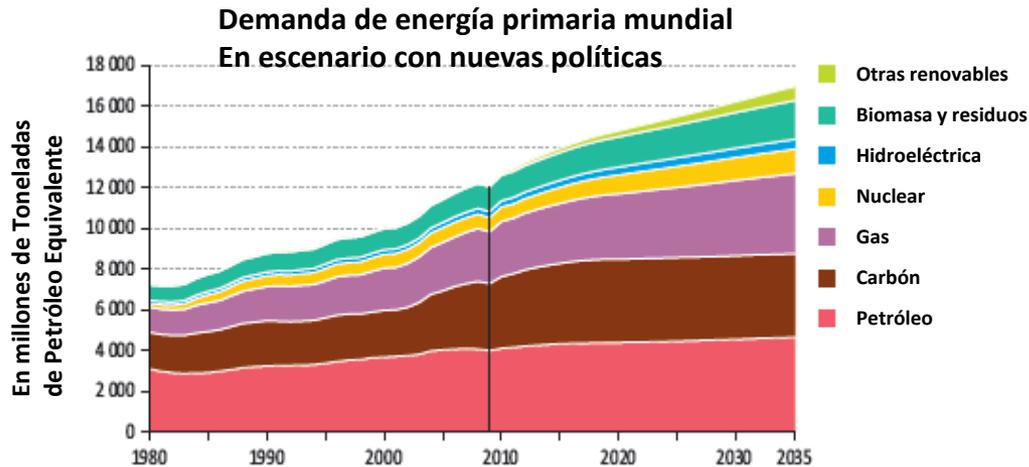
Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2012 para consumos de energía. FMI para PIB per capita, Wikipedia para población por países y elaboración propia

# ¿Adónde (dicen que) vamos?

Previsión de aumentos del consumo total de energía de entre el 23% y el 50% en los próximos 25 años



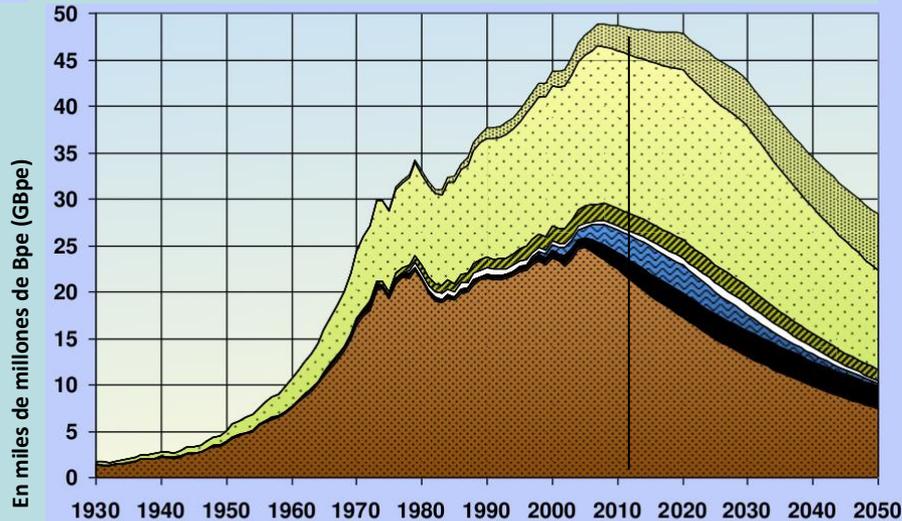
Previsión de aumentos del consumo total de energía fósil de un 50% en los próximos 25 años en el escenario de nuevas políticas



La AIE estima que en 2035 todavía el 71% de toda la energía será de origen fósil

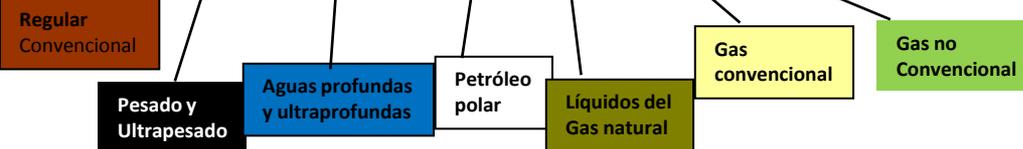
# ¿Adónde (algunos creemos que) vamos?

Producción mundial histórica y prevista de petróleo y gas.  
Caso base 2008



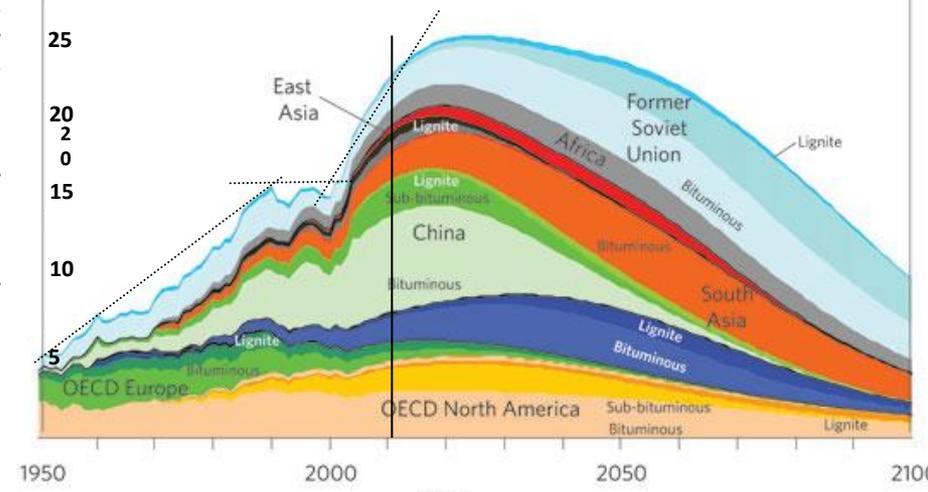
Regular Oil 
  Heavy etc 
  Deepwater 
  Polar 
  NGL 
  Gas 
  Non-Con Gas

ASPO 2008 Base Case (Produced 2009)

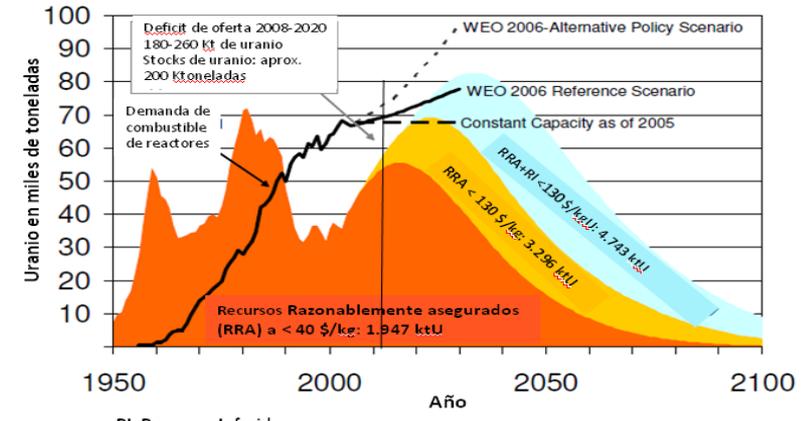


Producción mundial histórica y prevista de carbón

En miles de millones de barriles de petróleo equivalente (GBpe)



Producción mundial y demanda de uranio histórica según los escenarios de la AIE y previsiones



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

# ¿Qué pasa (últimamente) con el petróleo?

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

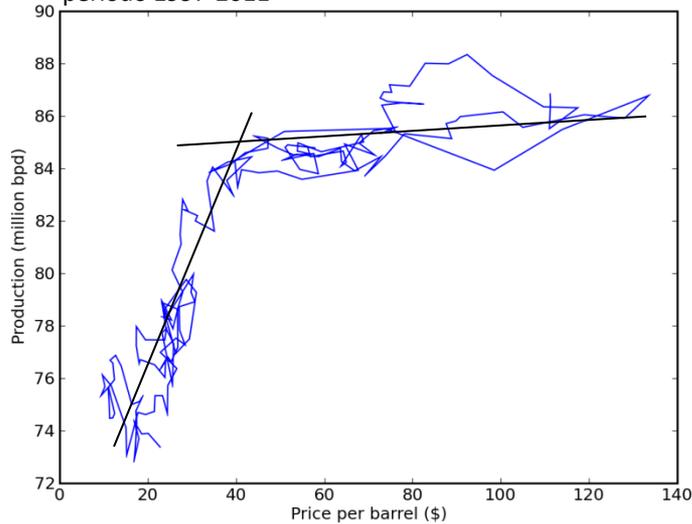
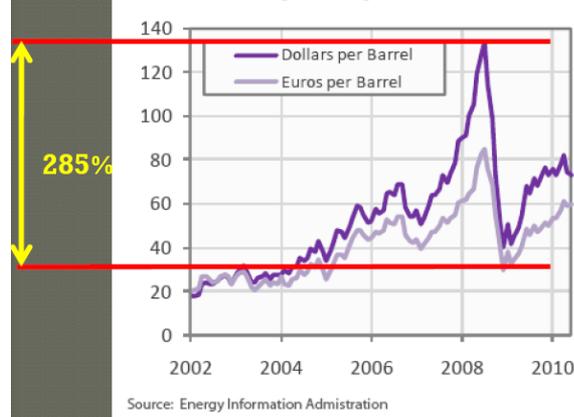
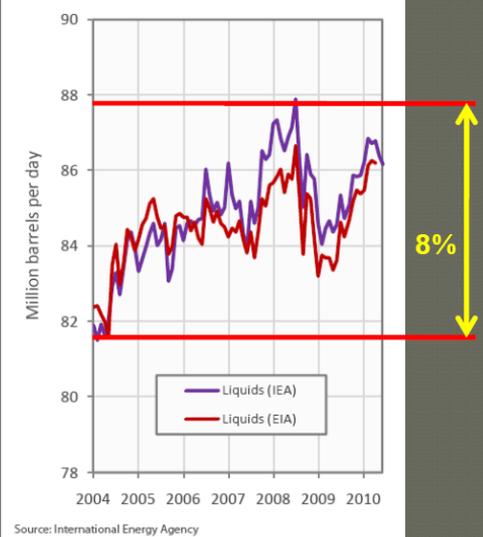


Chart 1: Oil Price Weighed Average of Blends



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

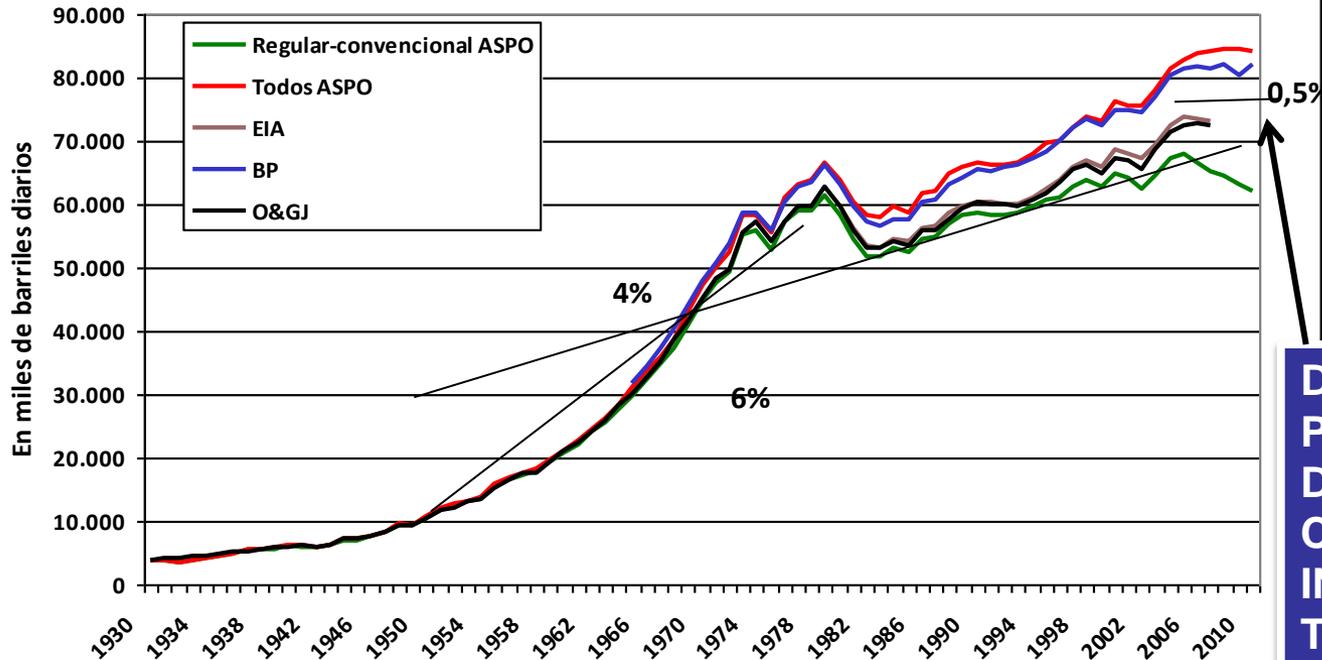
Chart 2: Liquids Production January 2004 - June 2010



Source: International Energy Agency

# ¿Qué pasa (últimamente) con el petróleo?

Producción mundial de petróleo según varias fuentes y conceptos



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**

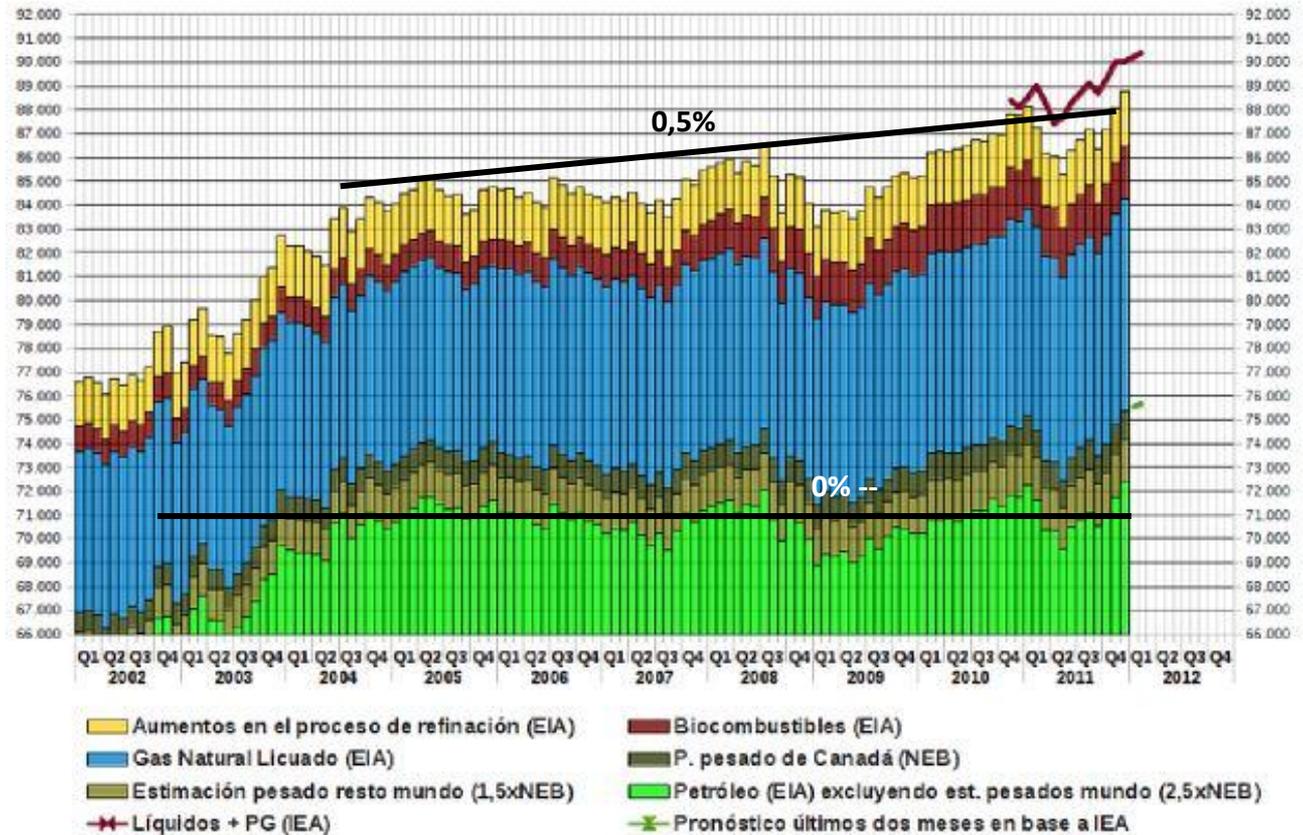
# La producción mundial de petróleo frena... y comienza a declinar

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

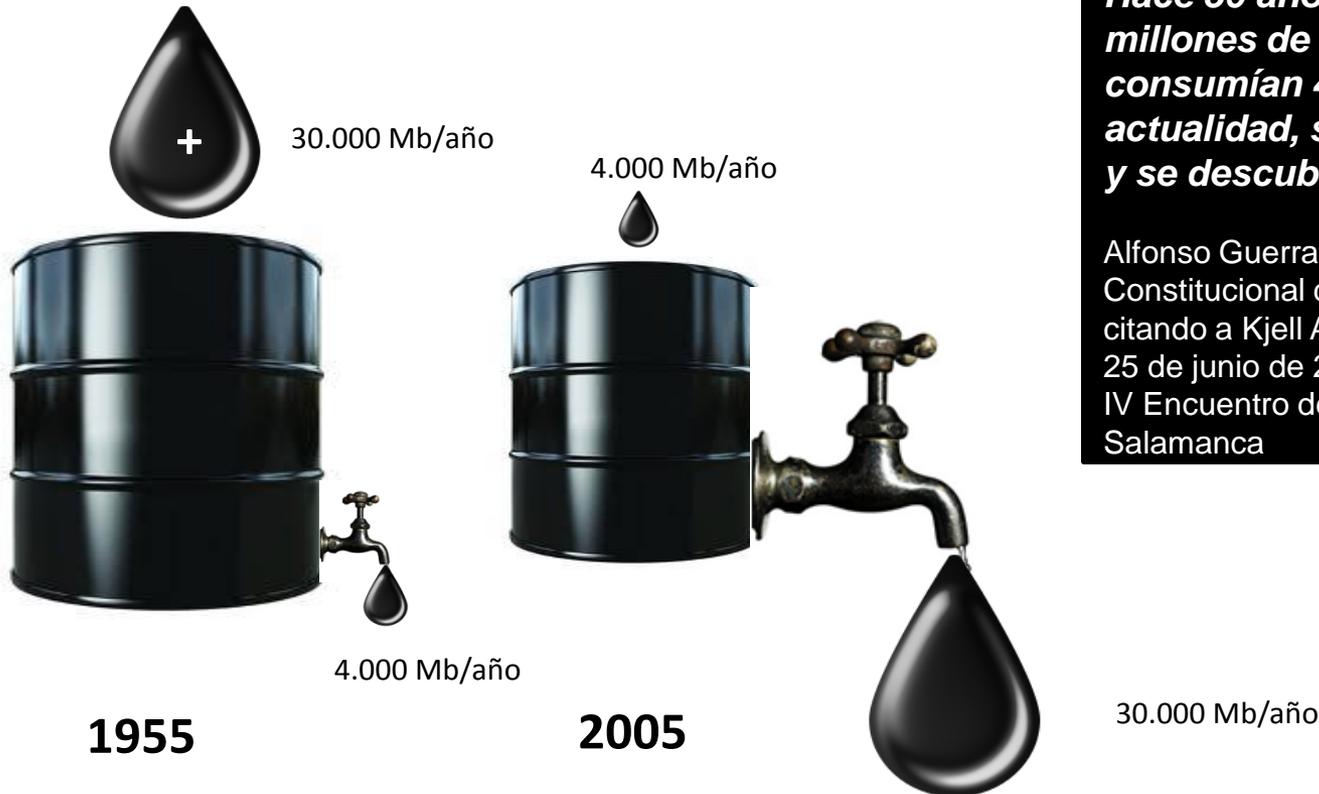
Y la producción mundial de todos los líquidos combustibles apenas crece a un 0,5% anual BRUTO y seguramente decrece en energía NETA

Producción mundial de combustibles líquidos + PG

Miles de barriles diarios



# Los flujos nos llevan al agotamiento



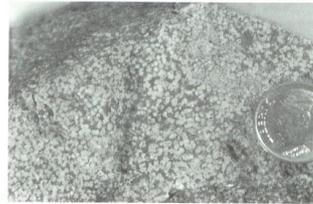
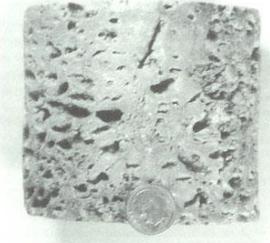
*Hace 50 años, se descubrían 30.000 millones de barriles al año y se consumían 4.000 millones. En la actualidad, se consumen 30.000 millones y se descubren 4.000 millones.*

Alfonso Guerra, Presidente de la Comisión Constitucional del Congreso de los Diputados, citando a Kjell Aleklett, presidente de ASPO Int'l. 25 de junio de 2005. IV Encuentro de Políticas de la Tierra. Salamanca

**It's the tap, not the tank  
(Es el grifo, no el depósito)**

# La ocurrencia del petróleo

De más porosidad a.....menos porosidad



Y la tasa de extracción de petróleo de cualquier roca madre NO es lineal....

como la de un depósito de gasolina de coche..... sino más bien como una esponja



120 Km/h 8 litros/100 Km



0 Km/h 0 litros/100 Km



Poco agua  
Poco esfuerzo

Mucha agua (cenit)  
Esfuerzo medio

poco agua  
gran esfuerzo

# Aún no se reconocen los límites de la producción de combustibles convencionales y..

...ya estamos abogando por los nuevos milagros energéticos.

Es sorprendente el regocijo con el que se lanzan los apologistas a por las migajas energéticas, sin siquiera haber reconocido el problema del cenit de los combustibles de alta calidad



# ¿Cómo clasificar los recursos?

No dejarse engañar por supuestos

“Recursos” muy abundantes

## Reservas Probadas (1P ó P90)

(Únicas permitidas por la SEC para el reporte hasta diciembre de 2009)



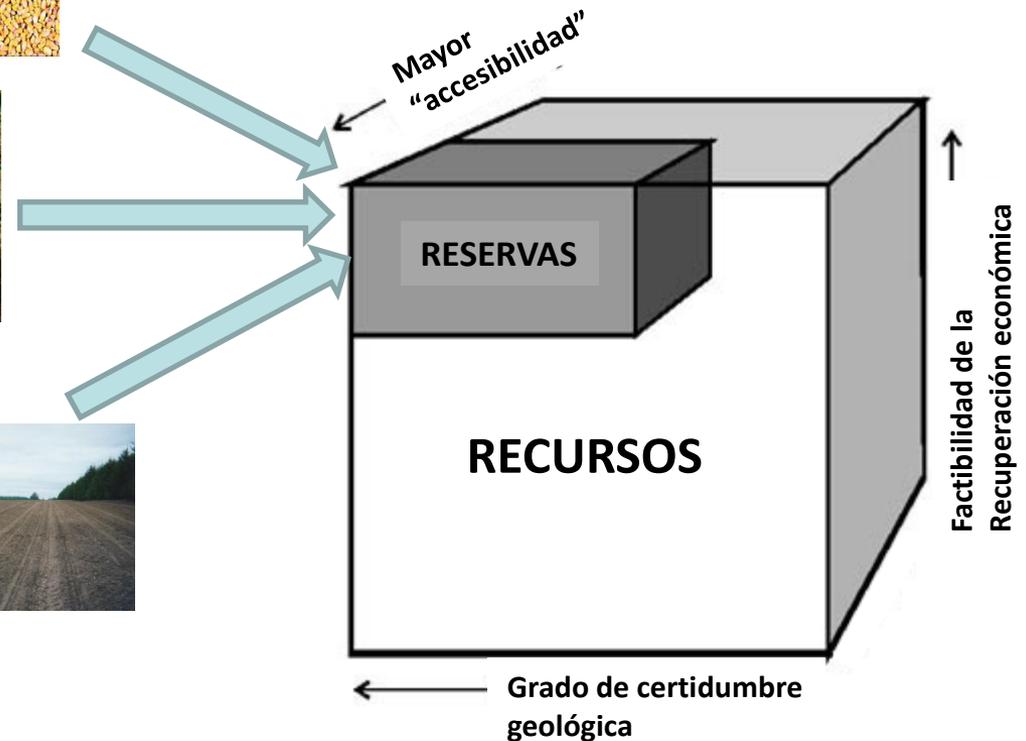
## Reservas Probables (2P ó P50) (Probadas + Probables)

(Permitidas por la SEC para el reporte desde diciembre de 2009)



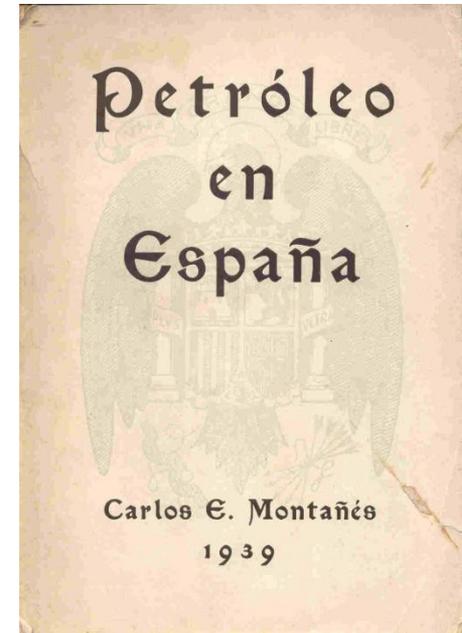
## Reservas Posibles (3P ó P10) (Probadas + Probables + Posibles)

(Permitidas por la SEC para el reporte desde diciembre de 2009)

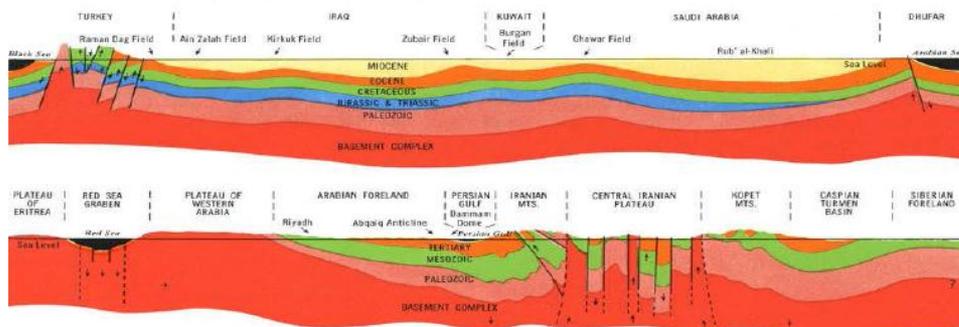
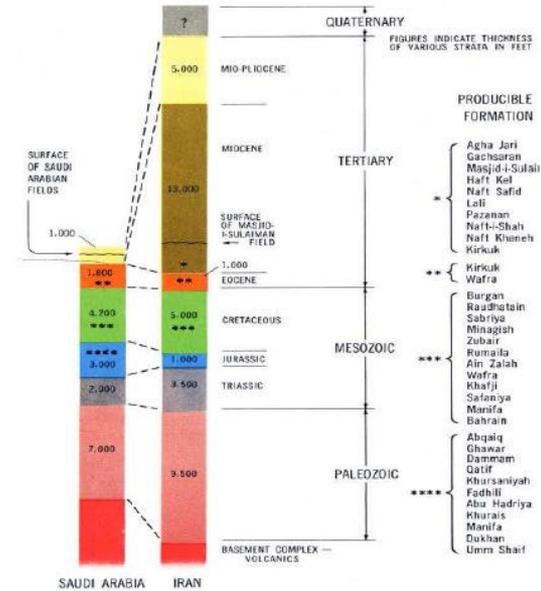
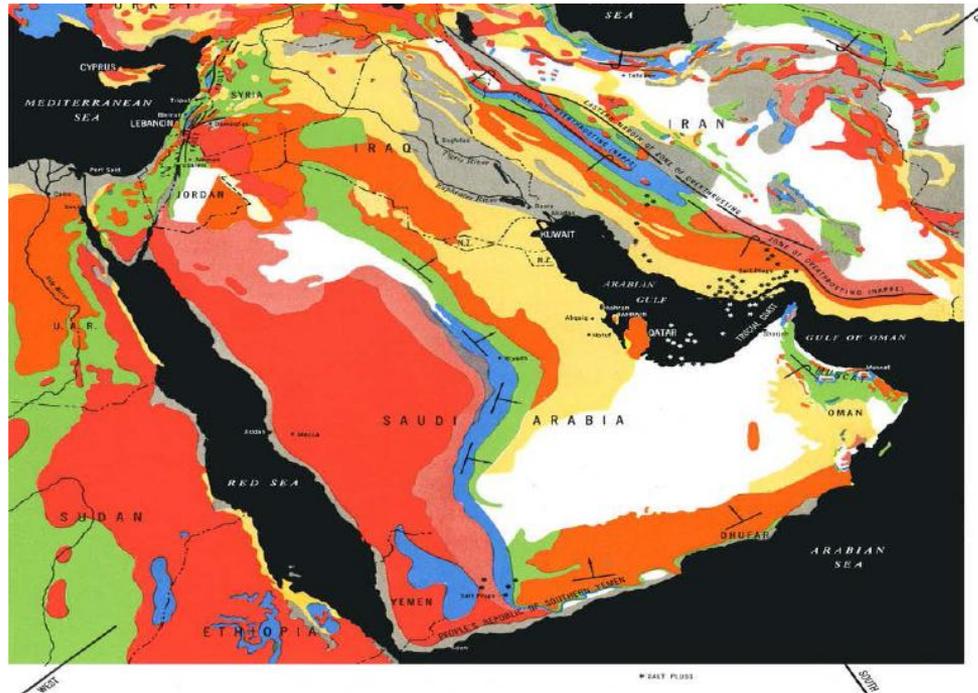


# ¿Qué son los recursos fósiles no convencionales?

- Las “reservas probadas” de petróleo y gas son la base de las valoraciones de las compañías petrolíferas y de las futuras producciones.
- Los fundamentos científicos para la estimación de las reservas (incluidas las no convencionales) tienen más de 70 años.
- El petróleo inicialmente en el lugar (Original oil in place ó OOIP) tienen que ser primero estimadas.
- Después, se estima la cantidad de OOIP que es técnica y económicamente recuperable.
- Antes de que fluya el petróleo o el gas, se realizan estimaciones volumétricas.
- Después que el petróleo o el gas surgen, es más fácil realizar las estimaciones durante un tiempo
- A medida que los campos envejecen vuelve a ser más difícil realizar lo que queda por recuperar.

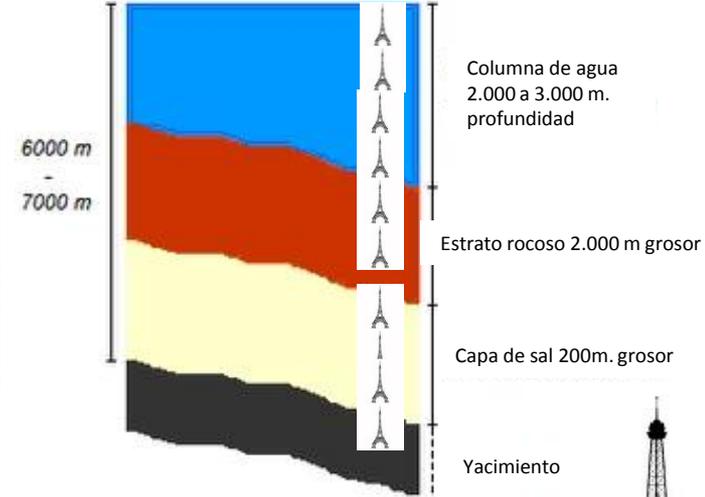
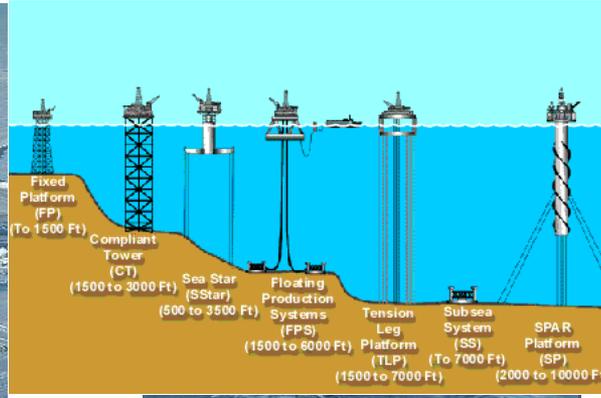


# Si quedasen suficientes campos de petróleo y gas de alta calidad...



NOTE: QUATERNARY NOT SHOWN ON CROSS SECTIONS.

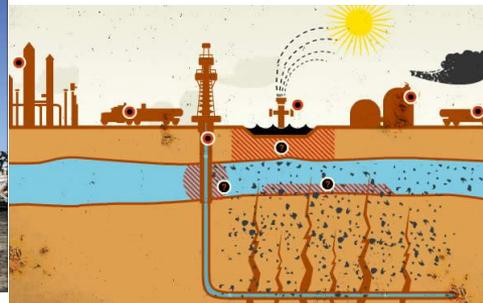
# ...¿por qué habría que ir tan lejos, tan profundo y a yacimientos tan pobres?



Bahía de Santos en Brasil: Extracción a profundidad de 20 veces la altura de la torre Eiffel



400 massive trucks, the size of a house, at the Shell African mine.



Hidratos de gas: hielo inflamable

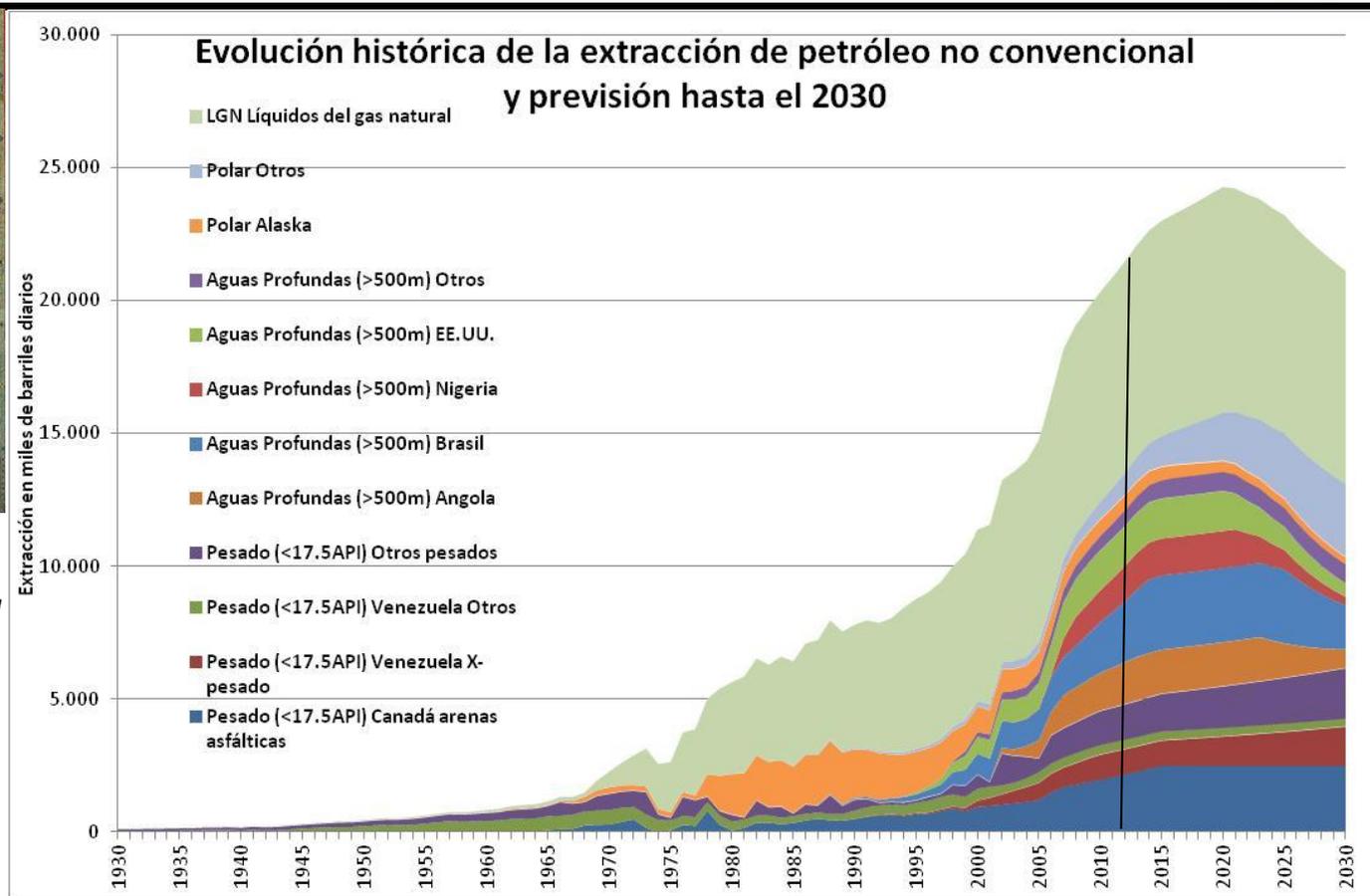


# El síndrome de las “Bodas de Canaán” en el aporte de petróleo mundial



Cuando el maestra sala probó el agua convertida en vino, como ignoraba de dónde venía (los sirvientes, que habían sacado el agua, sí lo sabían), llama al novio y le dice: «**Todos sirven primero el vino bueno y cuando ya todos están bebidos, el inferior**».

Juan, 2, 6-10



# Tipos de petróleo y cronología de su explotación

West Texas Intermediate (WTI) - **North American** Light & Sweet Crude

**Iranian** Light - Light Crude

Tia Juana Light **Venezuela** - Light, Medium & Heavy Crude

**Arabian** Extra Light - Light Crude

Minas **Indonesia** - Light & Heavy Far East Crude

Greater Burgan, **Kuwait** - Very Light & Light Crude

Arab Light **Saudi Arabia** - Light & Sweet Crude

**Isthmus Light** - **Mexico** in the **Gulf of Mexico** - Light Crude

Fateh **Dubai** - Light Crude

**Bonny Light** - **Bonny** region of **Nigeria** - Light Crude

Saharan Blend **Algeria**- Sweet Crude

Nasser, **Libya** - Light, Sweet & Heavy Crude

**Brent** Sweet Light Crude, Oseberg and Forties

Ekofisk, **Norway** - Light Crude

**Arabian** Heavy - Heavy Crude

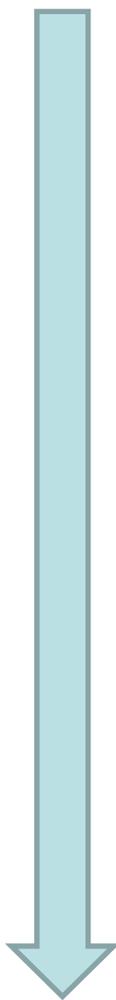
**Iranian** Heavy - Heavy Crude

**Alaska** Crude - Heavy Crude

Athabasca Oil Sands - **Alberta, Canada** - Heavy Crude

**Venezuela** Orinoco Oil Belt - Heavy Crude

Olenik Oil Sands - **Siberia, Russia** - Heavy Crude

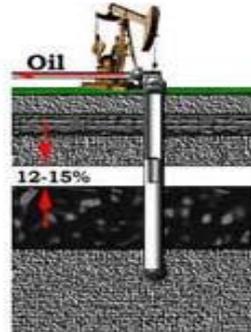


Primero los  
buenos  
y cada vez a los de  
grado  
más inferior

# Fases de extracción del hidrocarburo

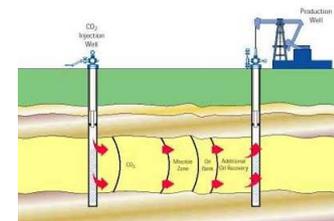
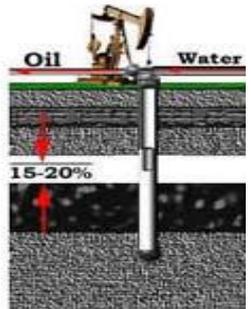
## RECUPERACIÓN PRIMARIA.

Es la primera etapa de producción de petróleo y gas, en el que se utilizan las fuerzas del yacimiento para recuperar los hidrocarburos. Debido a la diferencia de presión entre el yacimiento y el fondo del pozo, los hidrocarburos son empujados a la superficie. En esta fase se recupera habitualmente entre el 12 y el 15% de los hidrocarburos que contiene.



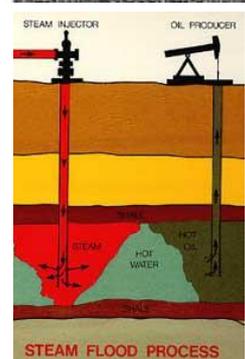
## RECUPERACIÓN SECUNDARIA

Fase que implica la necesidad de represurizar el pozo o de inyectar agua en el yacimiento para mantener la presión y conseguir que siga saliendo el hidrocarburo. Esto ayuda a extraer hasta aproximadamente un 15 ó 20% más del hidrocarburo originalmente en el sitio



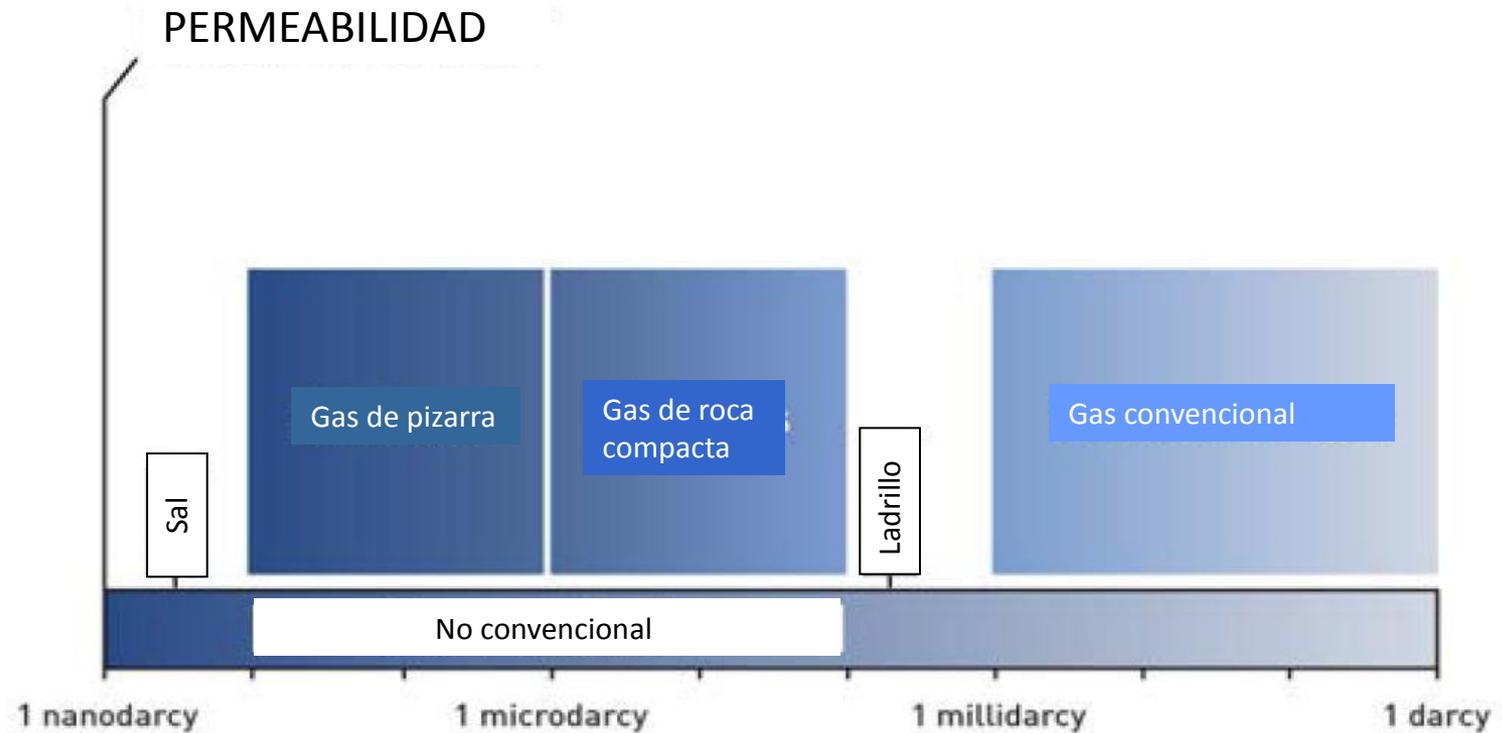
## RECUPERACIÓN TERCIARIA

Implica la recuperación de hidrocarburo mediante métodos complejos y muy costosos, tales como la inyección de vapor, productos químicos, áridos, gases, acción microbiana, calor o una combinación de ellos. Para el petróleo, también se conoce como Enhanced Oil Recovery (EOR) o el petróleo que se intenta recuperar cuando la Recuperación Primaria y Secundaria se han agotado.



# La permeabilidad define la viabilidad

La permeabilidad de las pizarras es mucho más baja que la de las rocas compactas y la del gas convencional



# La gran estafa piramidal de las reservas/recursos

DESCUBIERTAS	COMERCIAL	PRODUCCIÓN		
		RESERVAS		
		1P	2P	3P
		PROBADAS	←	
		PROBABLES		
	SUBCOMERCIAL	POSIBLES		
		RECURSOS CONTINGENTES		
		IRRECUPERABLES		
		RECURSOS PROSPECTIVOS		
		IRRECUPERABLES		

POSIBILIDADES DE DESARROLLO

POSIBILIDADES DE DESCUBRIMIENTO

## El "mito" de la escasez de petróleo

Las "reservas" de petróleo estadounidense de las que habla Obama, apenas son la cúspide la de pirámide



Fuentes: Energy Information Administration, Dept. of Energy, Rand Corporation, Institute for Energy Research

# ¿Qué son los recursos fósiles no convencionales?

- El declive de un campo ya en producción es lo más fácil de estimar.
- No hay divisiones claras entre cada concepto o tipo de petróleo o gas
- Las divisiones de la **pirámide del valor** de las reservas son estimadas.

## Probabilidad de acertar

90%

Producción probada: los pozos están perforados y fluye el combustible

80%

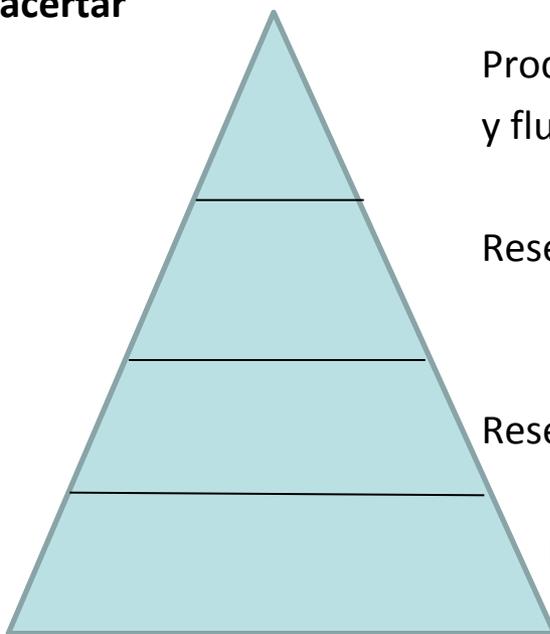
Reservas probadas, pero todavía sin desarrollar

50%

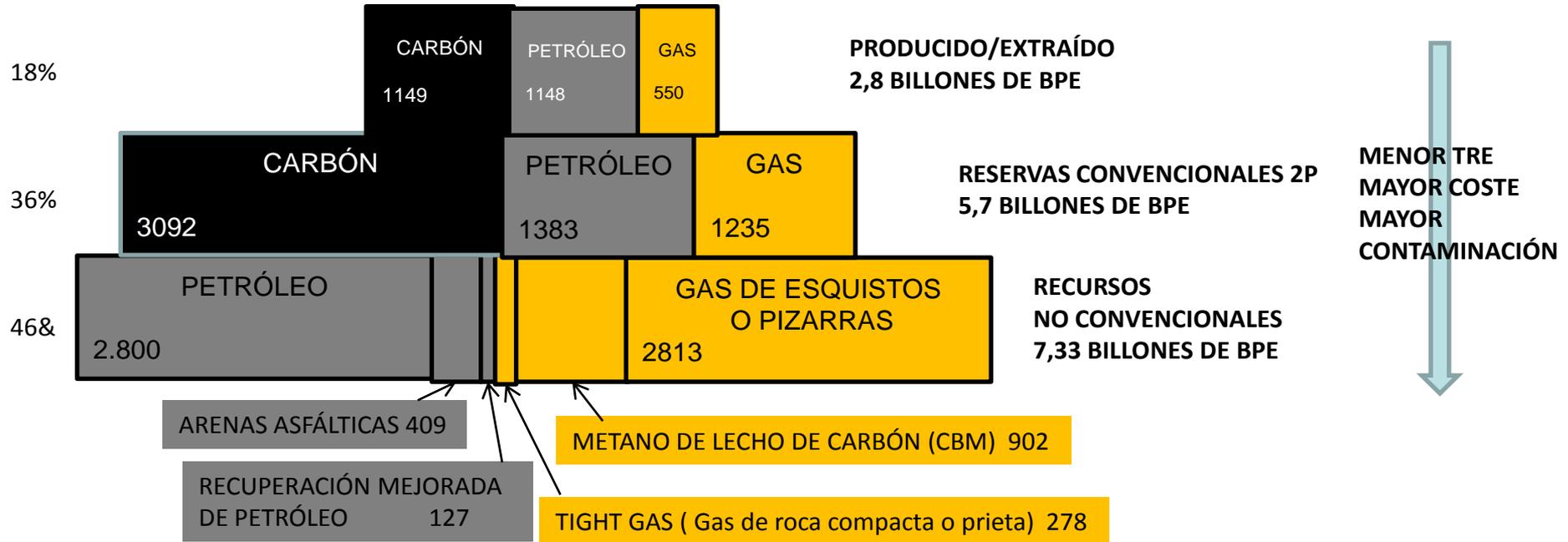
Reservas probables: pueden o no ser producibles

20%

Reservas contingentes o prospectivas: alto riesgo

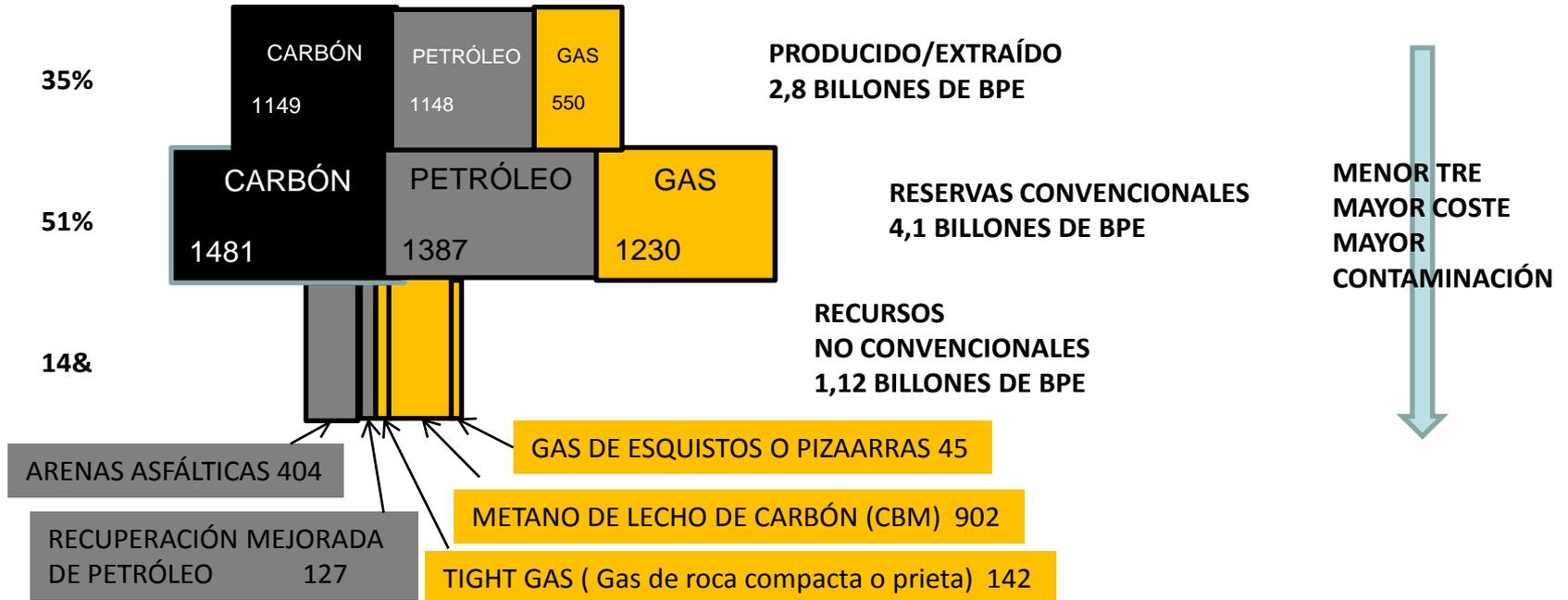


# La pirámide de los Recursos Fósiles (Escenario vaso medio lleno)



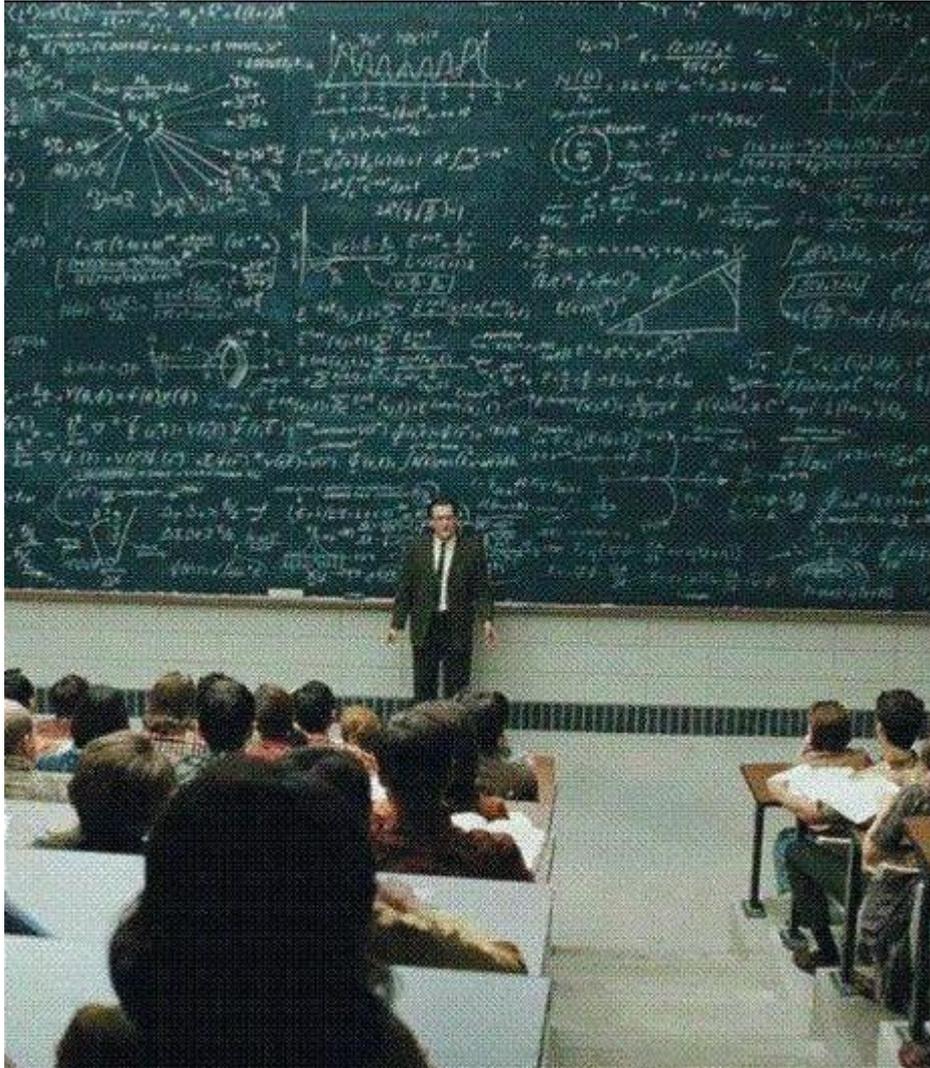
- Coal, oil and gas production from 1830 IHS, BP, Smil compiled by Campbell and Koppelaar
- 2P reserves from BP Statistical Review 2011
- Shale gas – World Energy Council 2010
- Oil Shale – 33 countries, USGS report 2005-5294
- Tar sands – Oil and Gas Journal
- EOR @ 5% of conventional production and reserves
- Tight gas and coal bed methane from Mohr Case 3 (PhD thesis)

# La pirámide de los Recursos Fósiles (Escenario vaso medio vacío)



- Coal, oil and gas production from 1830 IHS, BP, Smil compiled by Campbell and Koppelaar
- Coal, oil and gas reserves, Rutledge: Energy Supplies and Climate Policy: <http://www.theoil Drum.com/node/9163>
- Tar, tight, CBM and Shale gas from Mohr Case 1 (PhD thesis)
- EOR @ 5% of conventional production and reserves

# Hablemos de pizarras....

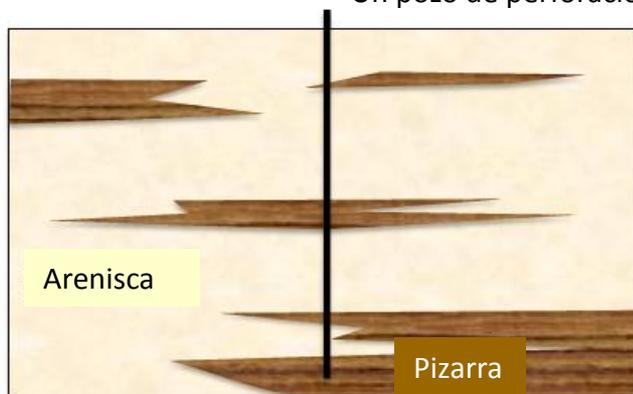


En la producción de petróleo y gas NO CONVENCIONAL, lo "no convencional" no es ni el petróleo ni el gas;

ES EL MÉTODO DE EXTRACCIÓN DE LOS MISMOS

# El petróleo y el gas de pizarra o esquistos

Un pozo de perforación vertical barato puede acceder a todo el gas



Características de buena calidad

Yacimiento convencional de arenisca

- Alta porosidad
- Alta permeabilidad
- Alto nivel de saturación de petróleo o gas
- Buena conectividad

Un pozo caro de perforación horizontal puede perder todo el gas

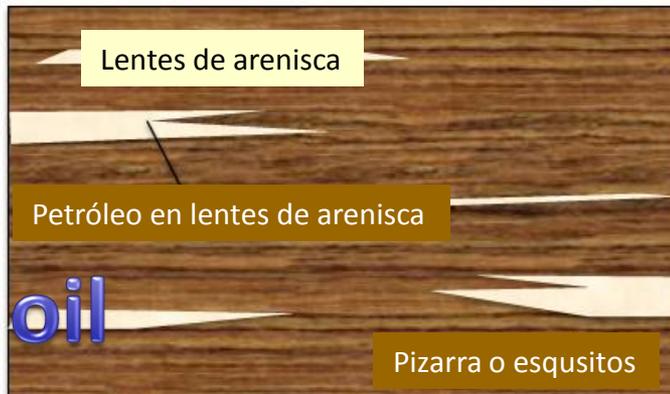


Características de un yacimiento de gas de pizarra

- Baja porosidad
- Baja permeabilidad
- Bajo nivel de saturación de petróleo o gas
- Lentes desconectadas

La fractura (Fracking) conecta las lentes llenas de gas al pozo de perforación

# La diferencia esencial entre petróleo de pizarra y pizarras con kerógeno



El petróleo de pizarra, es análogo al gas de pizarra; es decir, es petróleo real en un yacimiento de calidad muy pobre. Se puede producir (extraer) mediante costosos pozos horizontales y fractura

- Los recursos técnicamente recuperables de petróleo de pizarras en EE. UU. son de unos 24.000 millones de barriles (EIA)
- Los recursos de pizarras con kerógeno en el sitio son unos 2,1 billones de barriles (USGS)

## Oil shale



La pizarra con kerógeno es una pizarra real, rica en materia orgánica llamada kerógeno, que es el precursor del petróleo. Para extraer petróleo de estas pizarras se necesita minería a cielo abierto y después “cocinar” el kerógeno para convertir la materia orgánica en petróleo. Lo que la naturaleza ha tardado millones de años, hecho en días.

# ¿No estaremos clasificando como AAA bonos basura y activos tóxicos energéticos?



"Estamos en la Champions League de la economía"  
(11 de septiembre de 2007).  
"Somos la octava potencia mundial, la envidia de Europa y pronto superaremos a Francia como ya hemos hecho con Italia"

DEL



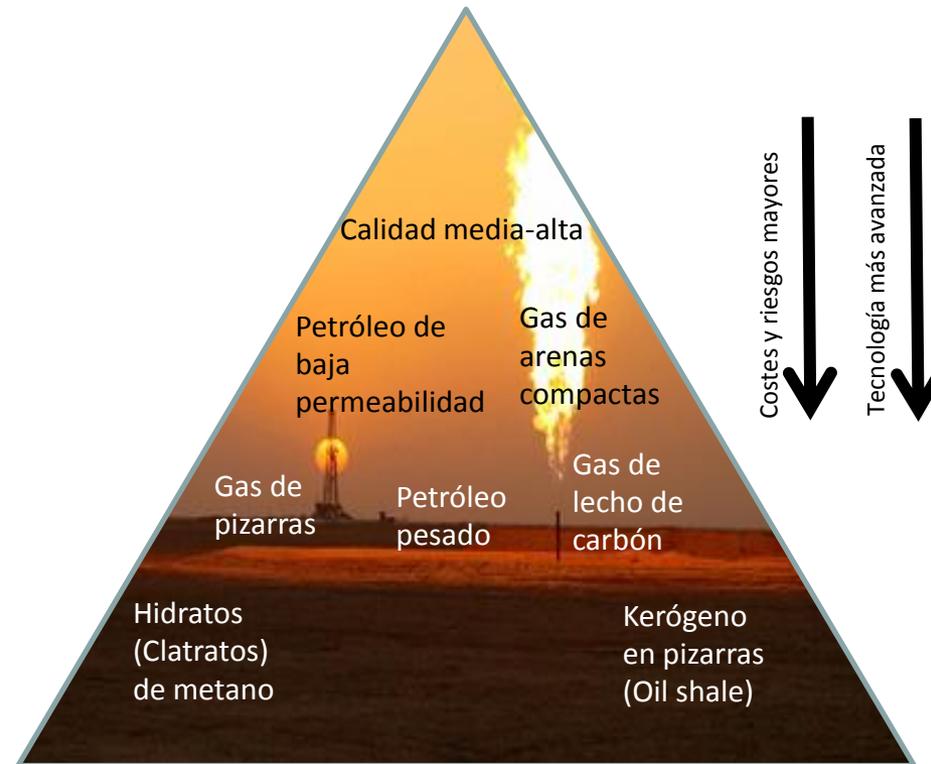
AL



Indicative Rating Levels From The Combination Of (1) The Political And Economic Profile With (2) The Flexibility And Performance Profile

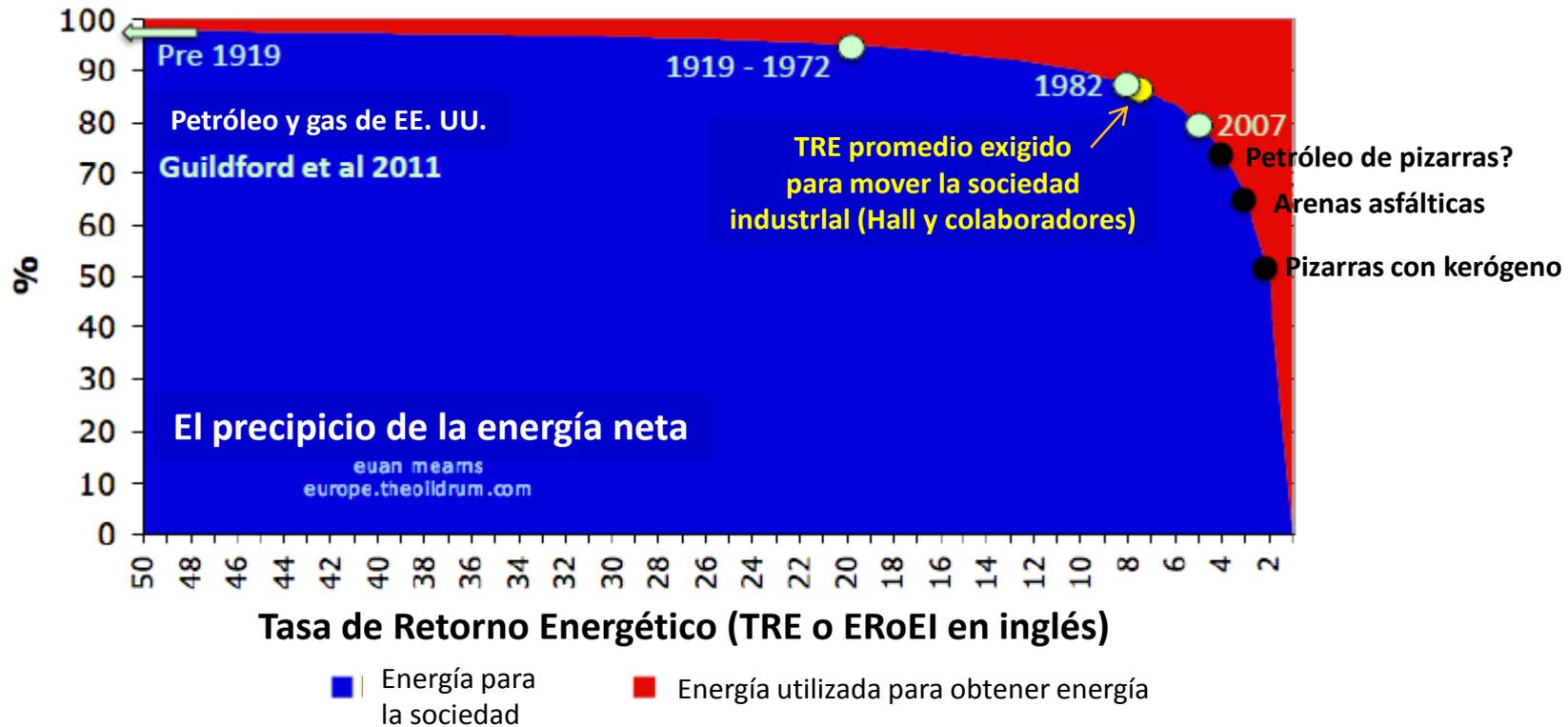
		Political and economic profile										
Flexibility and performance profile	Category	Superior	Extremely strong	Very strong	Strong	Moderately strong	Intermediate	Moderately weak	Weak	Very weak	Extremely weak	Poor
Category	Score	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
Extremely strong	1 to 1.7	aaa	aaa	aaa	aa+	aa	a+	a	a-	bbb+	N/A	N/A
Very strong	1.8 to 2.2	aaa	aa+	aa	aa-	a	a-	bbb+	bbb	bb+	bb-	bb-
Strong	2.3 to 2.7	aaa	aa+	aa	aa-	a	a-	bbb+	bbb	bb+	bb	b+
Moderately strong	2.8 to 3.2	aa+	aa	aa-	a+	a	bbb	bbb-	bb+	bb	bb-	b+
Intermediate	3.3 to 3.7	aa	aa-	a+	a	bbb+	bbb	bb+	bb	bb-	b+	b
Moderately weak	3.8 to 4.2	aa-	a+	a	bbb+	bbb	bb+	bb	bb-	b+	b	b
Weak	4.3 to 4.7	a	a-	bbb+	bbb	bb+	bb	bb-	b+	b	b-	b-
Very weak	4.8 to 5.2	N/A	bbb	bbb-	bb+	bb	bb-	b+	b	b-	b-	b-
Extremely weak	5.3 to 6	N/A	bb+	bb	bb-	b+	b	b	b-	b-	ccc/cc	ccc/cc

Los hidrocarburos de esquistos o pizarras no son ni un renacimiento ni una revolución. Apenas resultan ser una rebusca en el basurero energético



El Foro Económico Mundial (FEM) sitúa a España en el puesto 122º —de una lista conformada por 144 países— entre los que más obstáculos presenta para obtener préstamos (5 de septiembre de 2012)

# La Tasa de Retorno Energético (TRE)

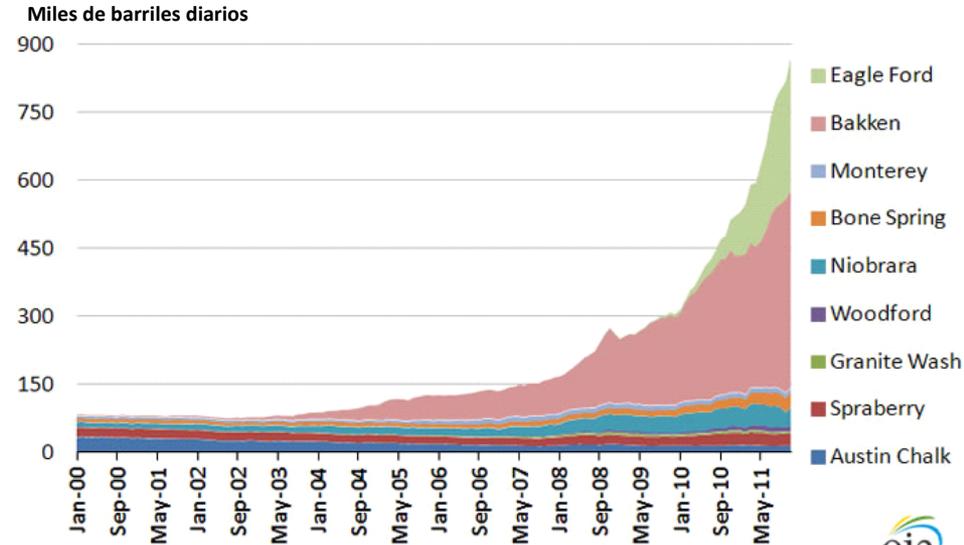


# ¿Qué pasa con los yacimientos de pizarra? ¿Quién lidera el movimiento?

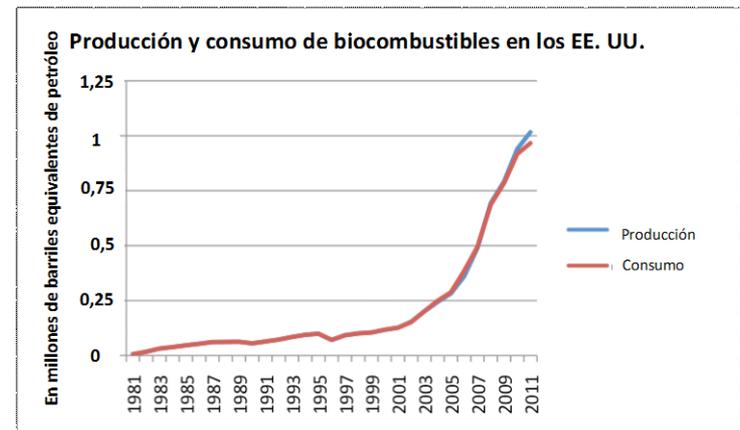
Los EE. UU. empezaron a forzar la máquina, con la aplicación frenética de tecnologías de todo tipo.

- El petróleo y el gas de esquistos pasaron a ser objetivos prioritarios.
- Biocombustibles utilizando alimentos
- Explotaciones en el Círculo Polar
- Explotaciones en aguas ultraprofundas

Producción de petróleo pesado en yacimientos seleccionados de EE. UU.



Fuente: Energy Information Administration de los EE. UU. basado en HPDI, LLC, 2011 es hasta noviembre



# ¿Qué pasa con los yacimientos de pizarra? ¿Quién lidera el movimiento?

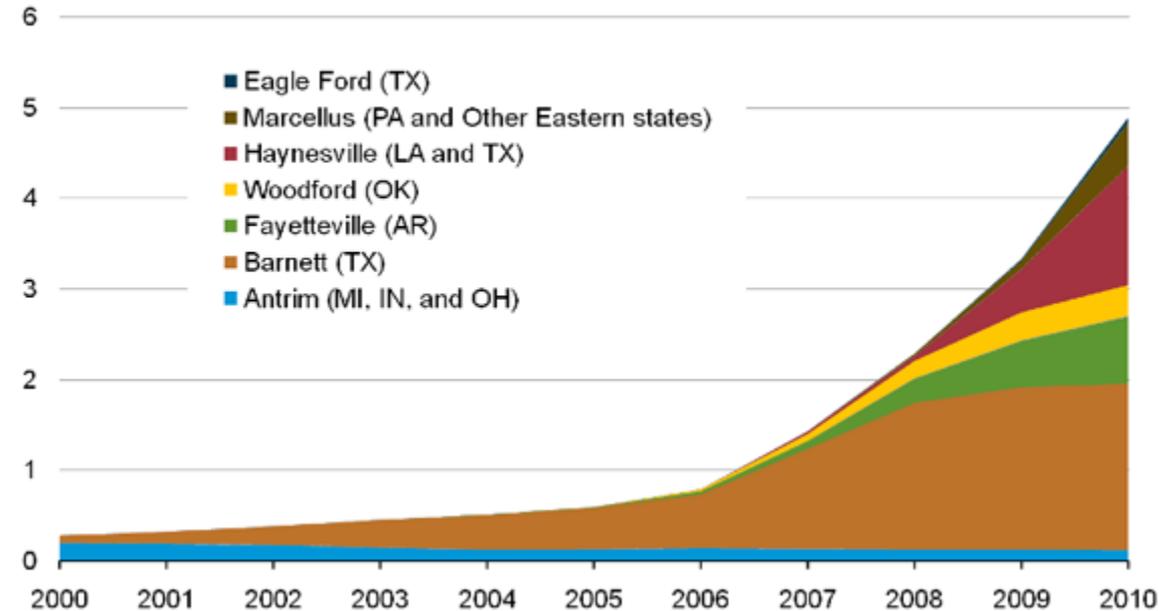
Sólo la cuenca de Barnett ha perforado tanto para obtener gas como toda Rusia, pero con un rendimiento de explotación de menos de 200 veces que Rusia en m<sup>3</sup> de gas obtenidos por pozo

1.000 m<sup>3</sup> de gas de Barnett necesitan:

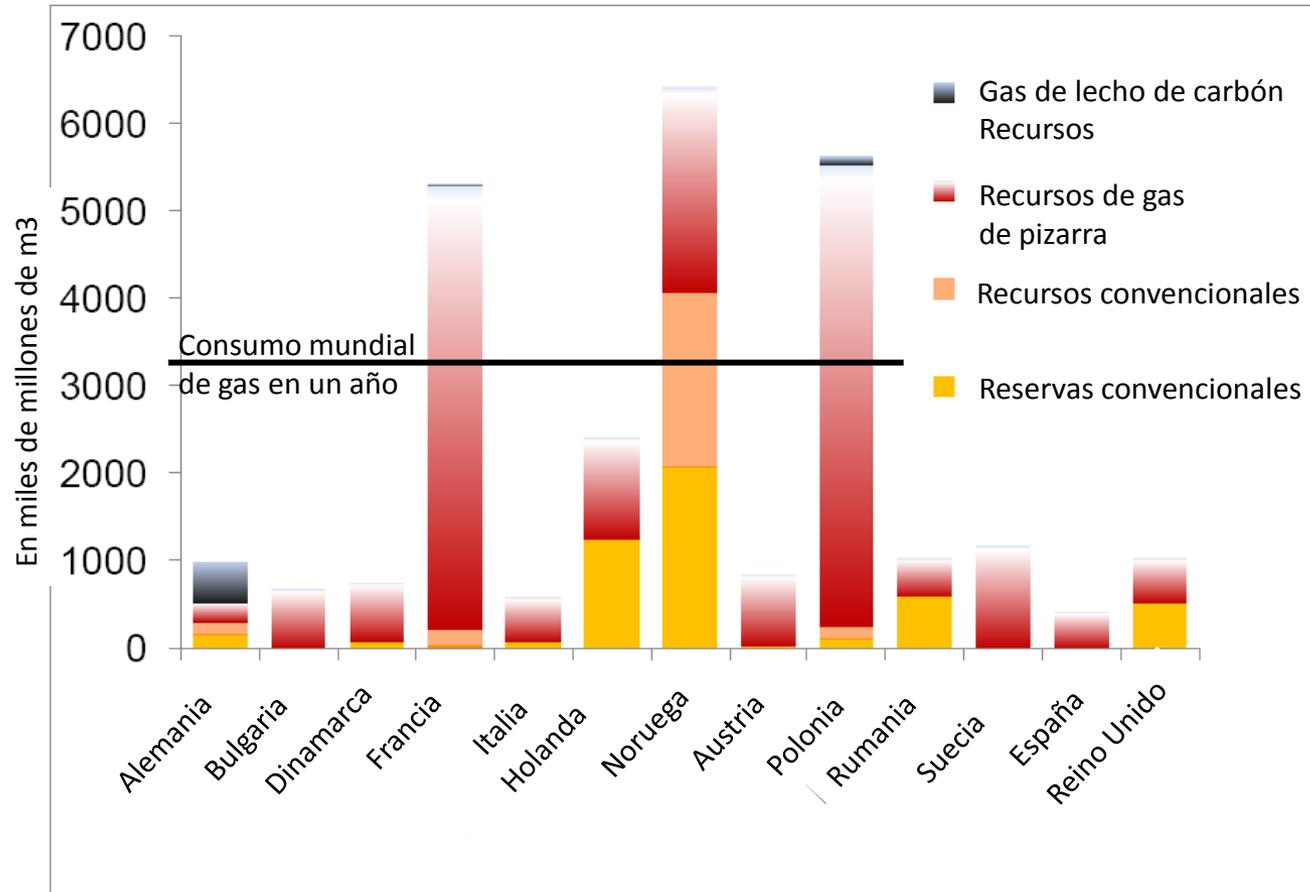
- 100 Kg de arena fina
- 2.000 litros de agua limpia
- 40 litros de químicos muy corrosivos
- La mitad del agua vuelve a subir y hay que procesarla para quitar los químicos

El gas natural que tiene un 6% de N<sub>2</sub> se puede tratar, pero el gas polaco de esquistos llega a tener un 50% de N<sub>2</sub>

annual shale gas production  
trillion cubic feet

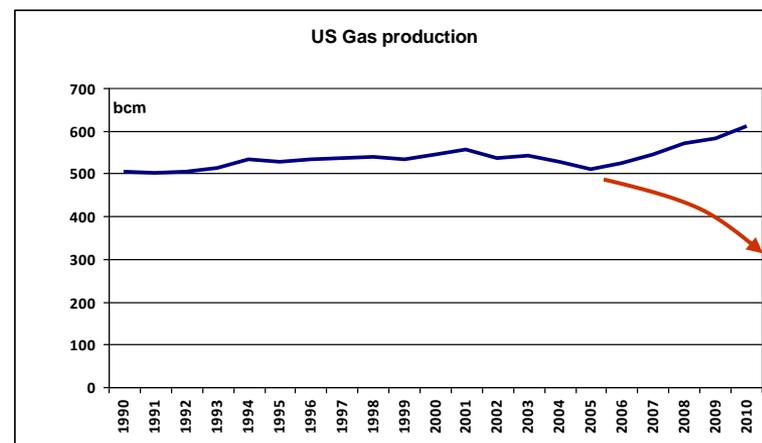
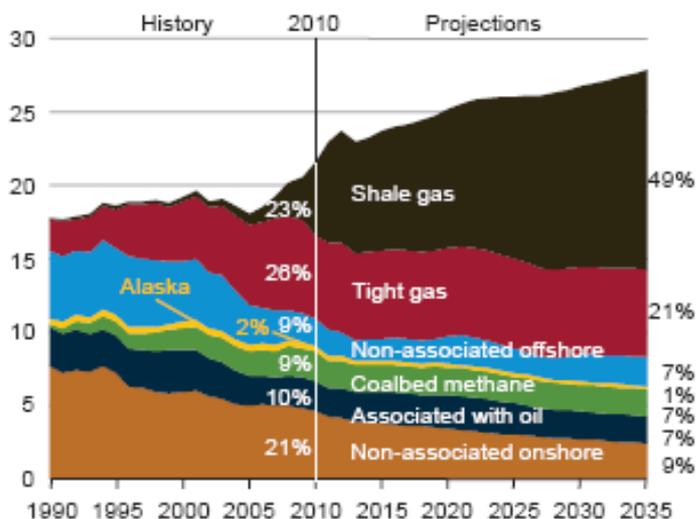


# Recursos y reservas de gas natural en Europa

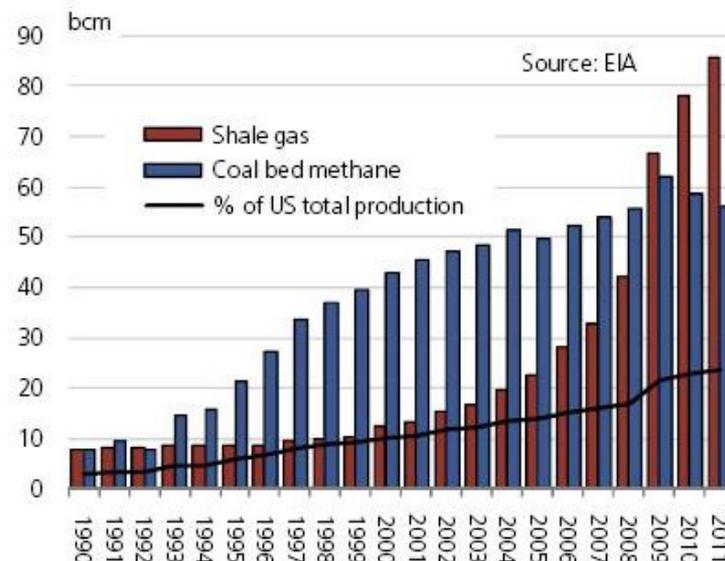


# Evolución de la producción de gas en EE. UU. y perspectivas según agencias

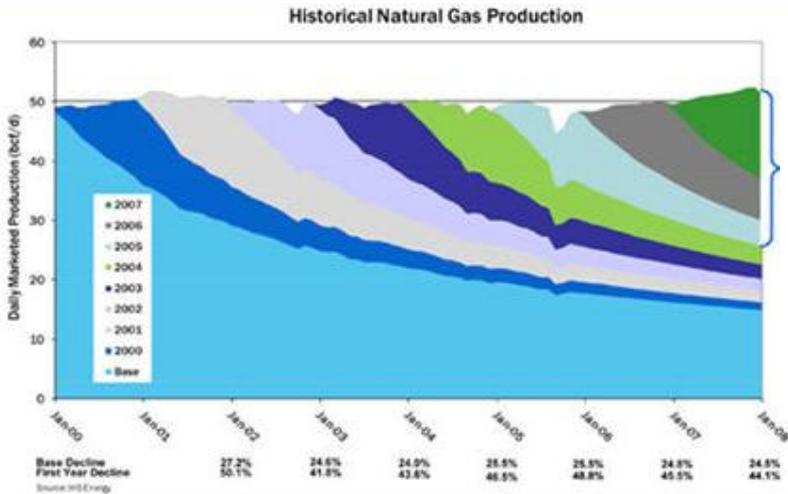
**Figure 2. U.S. natural gas production, 1990-2035 (trillion cubic feet)**



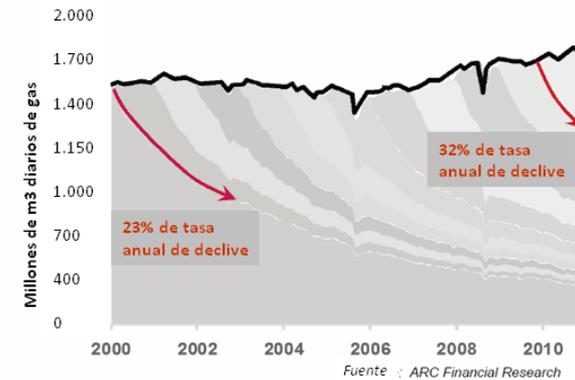
**Figure 3: US production of shale gas and coal bed methane**



# Perfiles de declive de los yacimientos de gas en EE. UU. y estructura de producción



**Las curvas de declive se van agudizando**  
Se requiere cada vez más productividad perforadora para mantener la producción estable



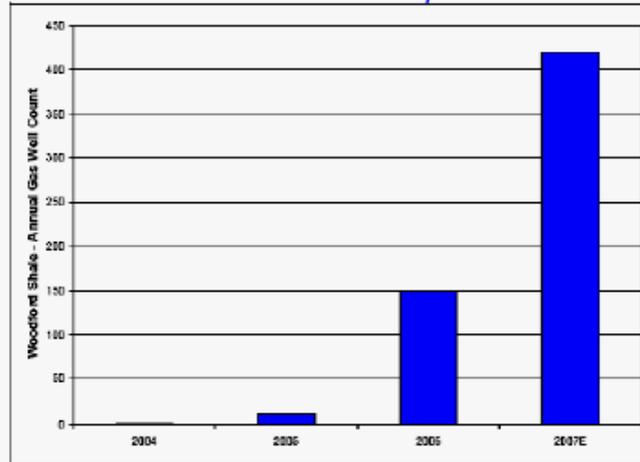
- En 2001, la tasa anual de declive de la producción de gas natural en EE.UU. era del 23%
- En la actualidad, la tasa es del 32%

Las tasas de declino total del gas natural en los EE. UU. han aumentado con el gas de esquistos

# Una imagen vale más que mil palabras

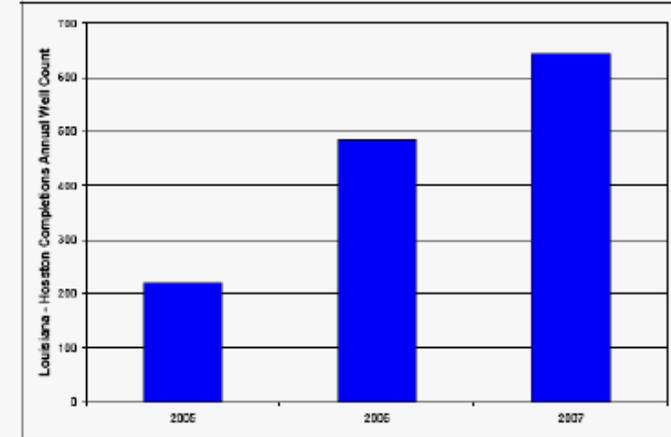
Aumentos de las perforaciones en búsqueda de gas no convencional, frente a los declives de la producción

**Woodford Shale Annual Well Count (Completed Horizontal Wells)**



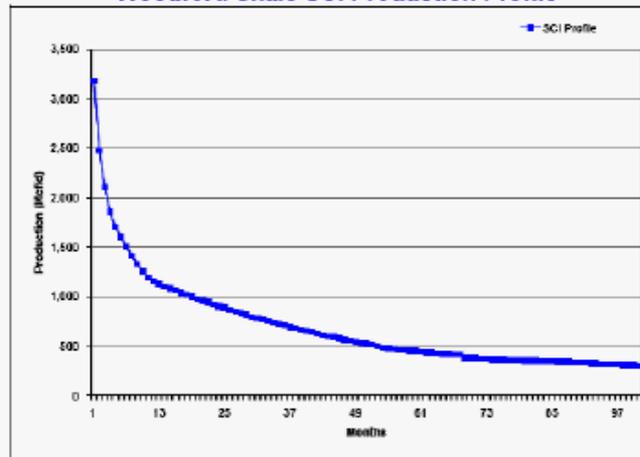
Source: Newfield Exploration and Simmons & Company International  
Note: Count represents wells with drilling initiated during time period

**La. Cotton Valley & Hosston Annual Well Count**

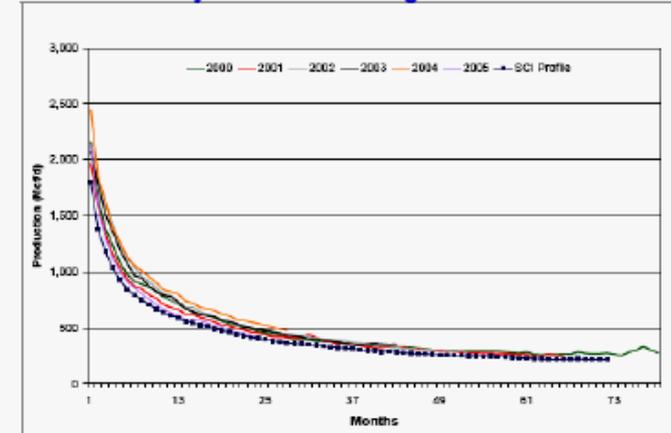


Source: Petro Data Source and Simmons & Company International  
Note: Well count represents Hosston completions only

**Woodford Shale SCI Production Profile**



**Cotton Valley & Hosston Vintage Production Profile**

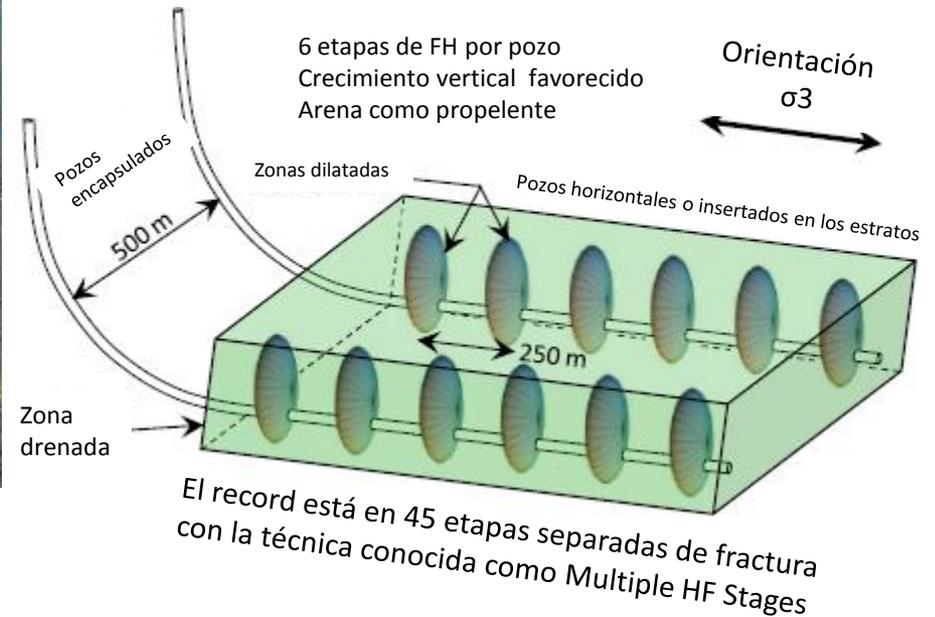
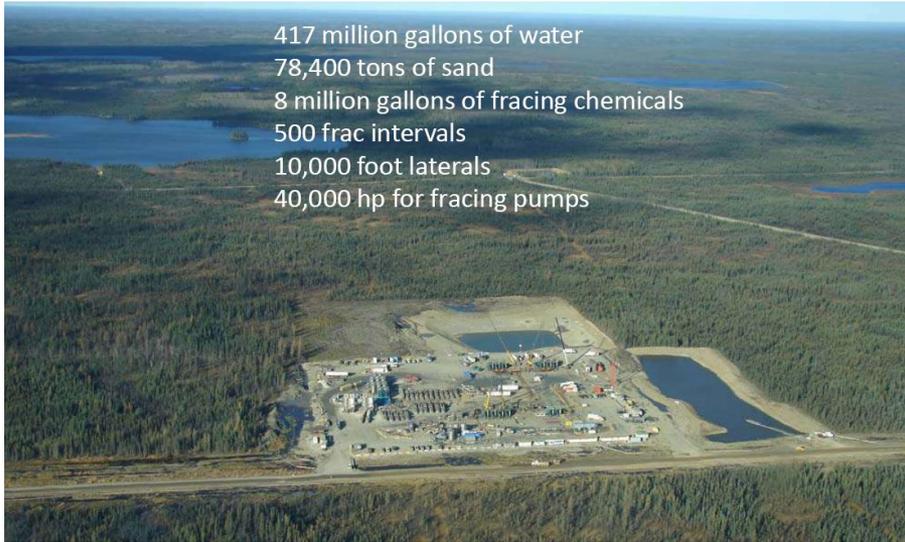


Source: Petro Data Source and Simmons & Company International.

6.000 \$/mes de leasing del terreno ¿Y qué?

# Técnicas y ocupación de superficie del gas no convencional

417 million gallons of water  
78,400 tons of sand  
8 million gallons of fracing chemicals  
500 frac intervals  
10,000 foot laterals  
40,000 hp for fracing pumps



El emplazamiento de Encana en 2011  
(NE British Columbia) con 16 pozos consumió:

- 1.576 millones de litros de agua (98 M litros/pozo)
- 78, 4 millones de kilos de arena
- 30 millones de litros de productos químicos para fractura (2% del agua)
- 500 etapas de fracturación (unas 32 por pozo)
- 40.000 CV de potencia para bombear el fluido para fracturar

# ¿Qué pasa con los yacimientos de pizarra? La locura del hidrocarburo difícil



A shale-gas drilling and fracking site in Dimock, Pennsylvania.



El canto del cisne del gas natural



# Riesgos potenciales de la producción de gas no convencional

## Emisiones aéreas:

- Bencol (Texas)
- Emisiones de compuestos volátiles orgánicos (VOC) Belastung en Texas
- CO2 de los yacimientos (Pizarras de Antrim)
- Los habitantes sufren dolores de cabeza (no son eventos singulares)
- Contaminación directa durante los apagones de mecheros
- Emisiones del tráfico pesado y de las estaciones de compresión en áreas rurales

## Contaminación del agua:

- Más de 100 lugares identificados de contaminación local del agua subterránea/TEDX
- Las pruebas de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) muestran que un 25% de los pozos investigados estaban contaminados.
- Gas y/o Benzeno, Tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) en acuíferos de agua potable (Pennsylvania y Texas)

## Emisiones de ruidos

- Torres de perforación, compresores, purificación de gas, vehículos pesados

## Tierra:

- Difusiones incontroladas en el subsuelo

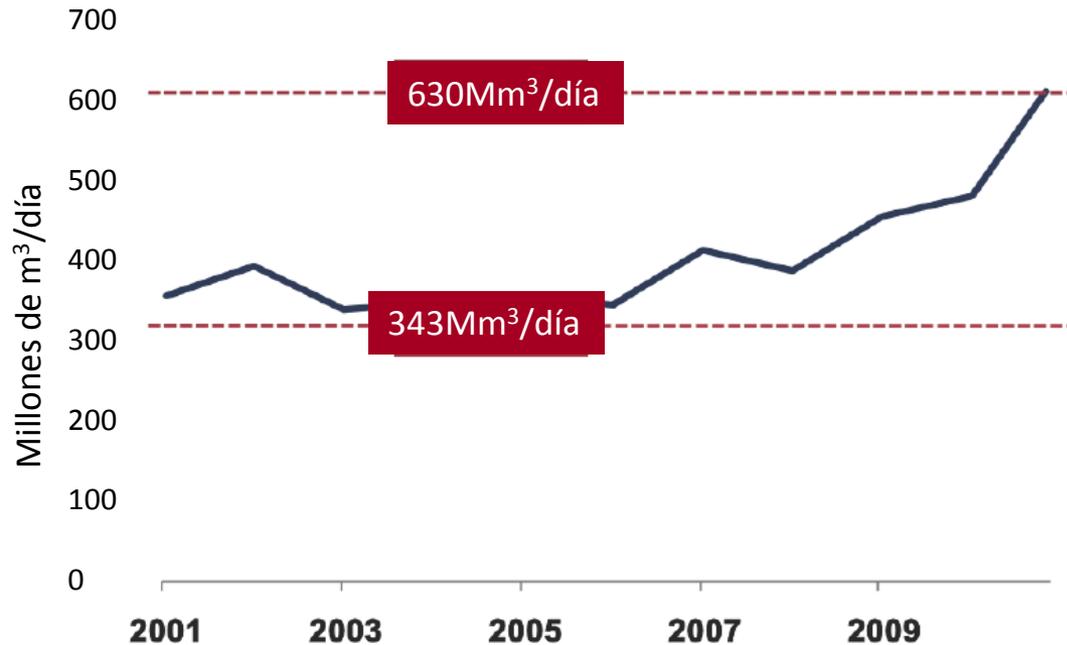


TODO ELLO, A PESAR DEL TRIPLE ENCAPSULADO DEL TUBO DE PERFORACIÓN HASTA POR DEBAJO DEL ACUÍFERO

## Consumo de territorio

- . Áreas y plataformas de perforación
- . Estanques para el agua contaminada
- . Estanques para agua dulce
- . Carreteras en áreas rurales

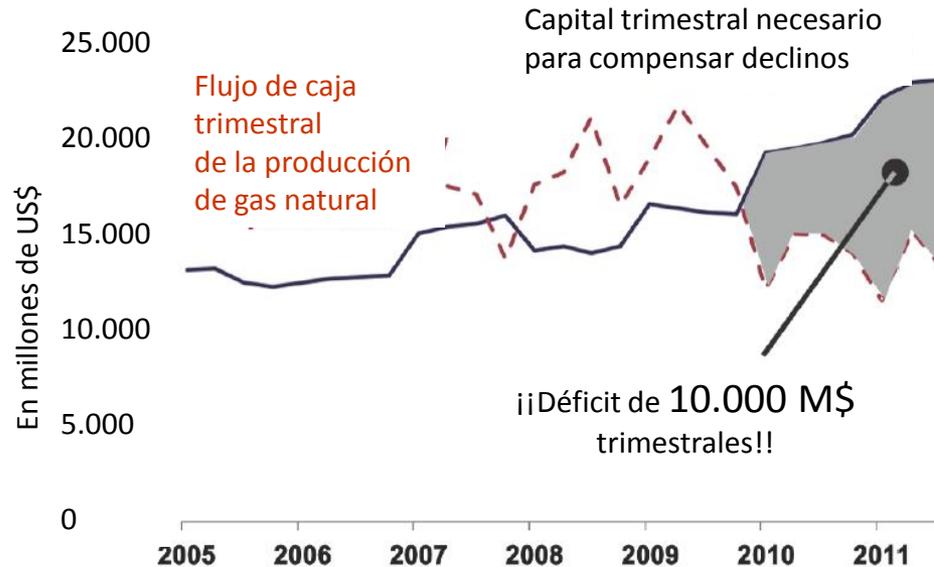
# Volúmenes anuales de gas que deben reemplazarse para compensar declinos



Fuentes: : HPDI, ARC Financial Research

- En 2001, cuando las tasas de declino eran del 23% anual, se necesitaba reemplazar anualmente 343 millones de m<sup>3</sup> diarios de gas, para compensar un consumo de 1.543 Mm<sup>3</sup> diarios
- Actualmente se necesitan 630 millones de m<sup>3</sup> diarios de gas, para compensar un consumo de 1.857 Mm<sup>3</sup> diarios

# Capital y generación de flujo de caja



Fuentes: HPDI, Company Reports, ARC Financial Research

- El análisis de los 34 mayores productores comercializadores de gas, indica que el coste de reemplazo es de 22.00 M\$/Trimestre
- El flujo de caja de esas compañías en 2010 fue de 12.000 M\$/trimestre. Esto significa un déficit de 10.000 M\$/Trimestre.
- Los insostenibles gastos de capital limitarán la capacidad para servir mediante oferta.
- La aceleración de los costes de servicio se agregarán a esta limitación.

# El más que posible fraude de la rentabilidad a corto plazo



Los operadores necesitan un precio mínimo para operar con beneficio

Los vendedores de servicios ganan y especulan con rapidez inusitada

The Washington Post with Bloomberg  
**BUSINESS**

## Natural gas glut, low prices, prompt Chesapeake to cut exploration and production

By Associated Press, Updated: Monday, January 23, 2:38 PM

NEW YORK — Faced with decade-low natural gas prices that have made some drilling operations unprofitable, Chesapeake Energy Corp. says it will drastically cut drilling and production of the fuel in the U.S.

Chesapeake, the nation's second largest natural gas producer, said Monday that its planned 8 percent production cut means the U.S. as a whole would produce the same or slightly less natural gas in 2012 than it did in 2011.

## Bloomberg

### Halliburton Profit Grows as U.S. Fracking Surges

By David Witte - Jan 23, 2012 5:59 PM GMT+0100

ADD TO Q

Halliburton Co. (HAL), the world's largest provider of hydraulic fracturing services, expects its North America operating margins to decline further after it fell in the fourth-quarter as companies cut natural-gas drilling.

Halliburton, based in Houston, reported a profit margin of 27.2 percent for its largest region, down from 29 percent in the past two quarters, according to a statement today. Halliburton fell 3.7 percent to \$34.87 at 11:53 a.m. in New York. The company expects another 1 percentage point decline in the regional margin this quarter as it moves eight fracking crews from gas basins to oil plays, Chief Financial Officer Mark McCollum told analysts today on a conference call.

Halliburton expects to increase revenue and operating income in North America by the end of 2012, Lezar said. Margins for the company's Eastern Hemisphere business are expected to be in the "mid to high teens" at the end of this year, he said.

Net income rose 53 percent to \$906 million, or 98 cents a share, from \$615 million, or 66 cents, a year earlier, according to the statement. Excluding a \$15 million charge related to an unspecified environmental matter, the company beat by 1 cent the average of 33 analysts' estimates compiled by Bloomberg. Sales climbed 34 percent to \$7.1 billion.

# El interés está más en la venta de tecnología y asesoramiento, que en la explotación

Eye on the Market

November 21, 2011

J.P.Morgan

## Topic: The quixotic search for energy solutions

sea fields recently discovered off the coast of Brazil. We have discussed these projects before (EoTM September 2009). The sub-salt fields in Brazil lay 7 kilometers below the surface of the ocean, beneath a thick salt canopy in the Lower Tertiary region. Oil extraction can be quite complicated due to the low permeability and porosity of the salt canopy, and tar pockets.

Our investments in this region are linked to providing services, rather than owning exploration and production assets themselves. Overall, our experience in conventional energy investments has generally been positive.



## Datos de CAMBRIA EUROPE INC SUCURSAL EN ESPANA.

• Nombre de la Empresa	CAMBRIA EUROPE INC SUCURSAL EN ESPANA
• Objeto Social	INVESTIGACION Y EXPLOTACION DE HIDROCARBUROS.
• Forma Jurídica	SOCIEDAD DERECHO EXTRANJERO
• CIF-NIF	<a href="#">CIF de CAMBRIA EUROPE INC SUCURSAL EN ESPANA</a>
• Actividad (CNAE 93)	7420 Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico
• Actividad (CNAE 2009)	7112 Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico
• Informe Completo	<a href="#">Informe Completo de CAMBRIA EUROPE INC SUCURSAL EN ESPANA</a>
• Dirección	PLAZA PABLO RUIZ PICASSO, 1 - TORRE PICASSO
• Localidad y Provincia	MADRID

# Bienvenidos a las arenas de Alberta

Dos modos de extracción:

- Minería
- Drenaje por gravedad apoyado en vapor (SAGD)

Producción y reservas en 2010:

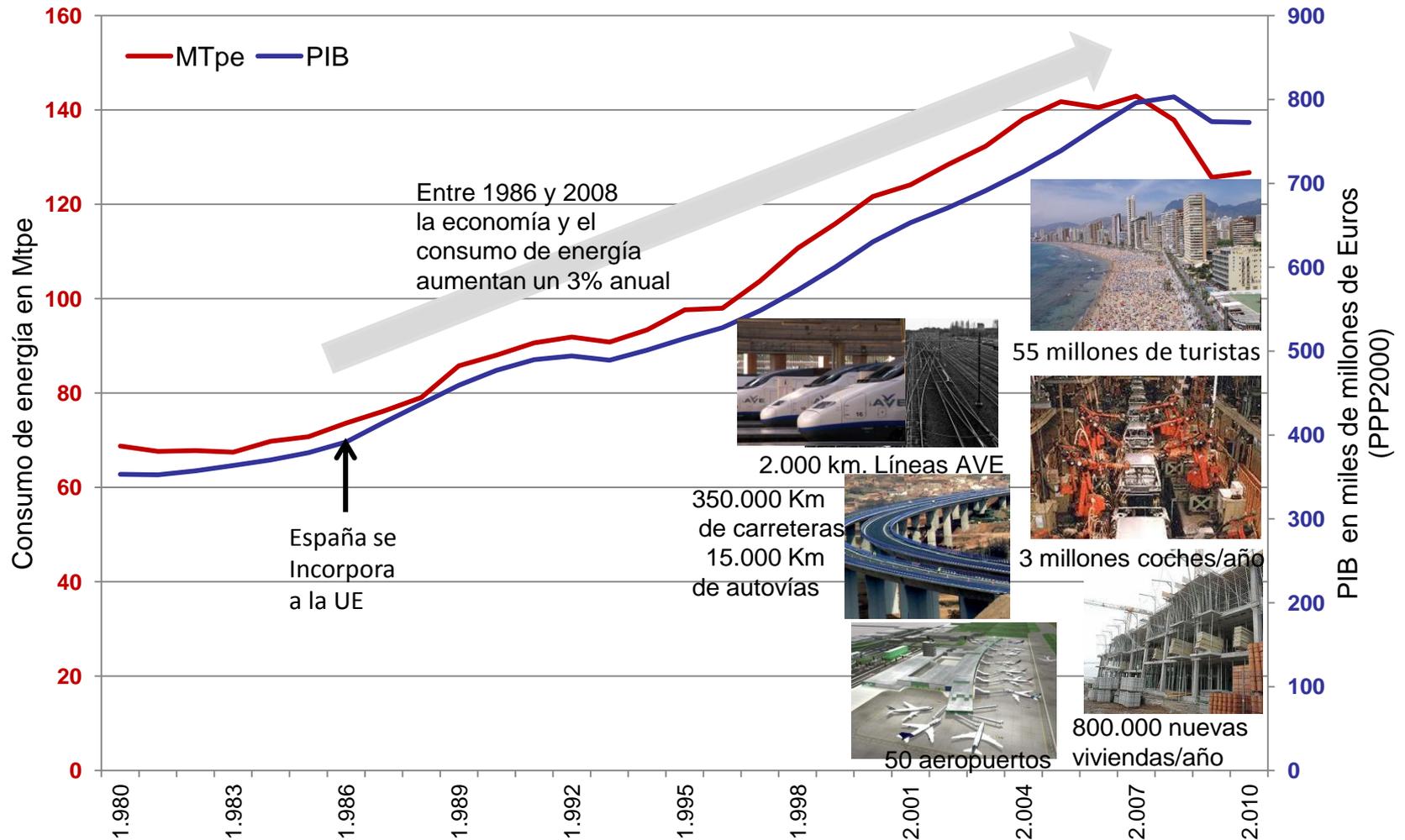
- Minería, 756.000 bpd/3.400 millones de barriles
- SAGD, 704.000 bpd/135.000 millones de barriles

Relación teórica reservas a producción: 116 años

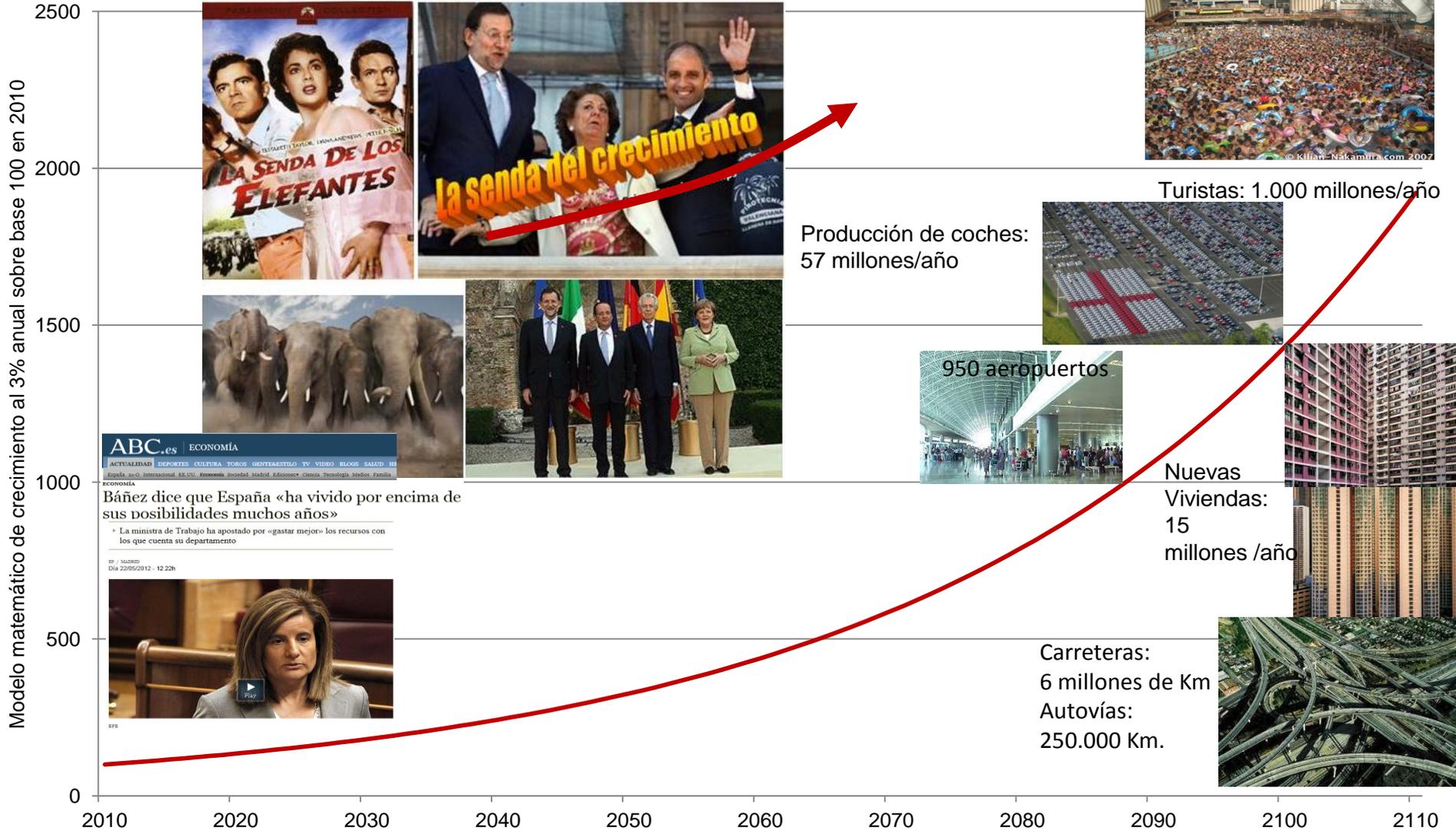
Exigen grandes cantidades de energía para extraer el bitumen y convertirlo en crudo sintético.



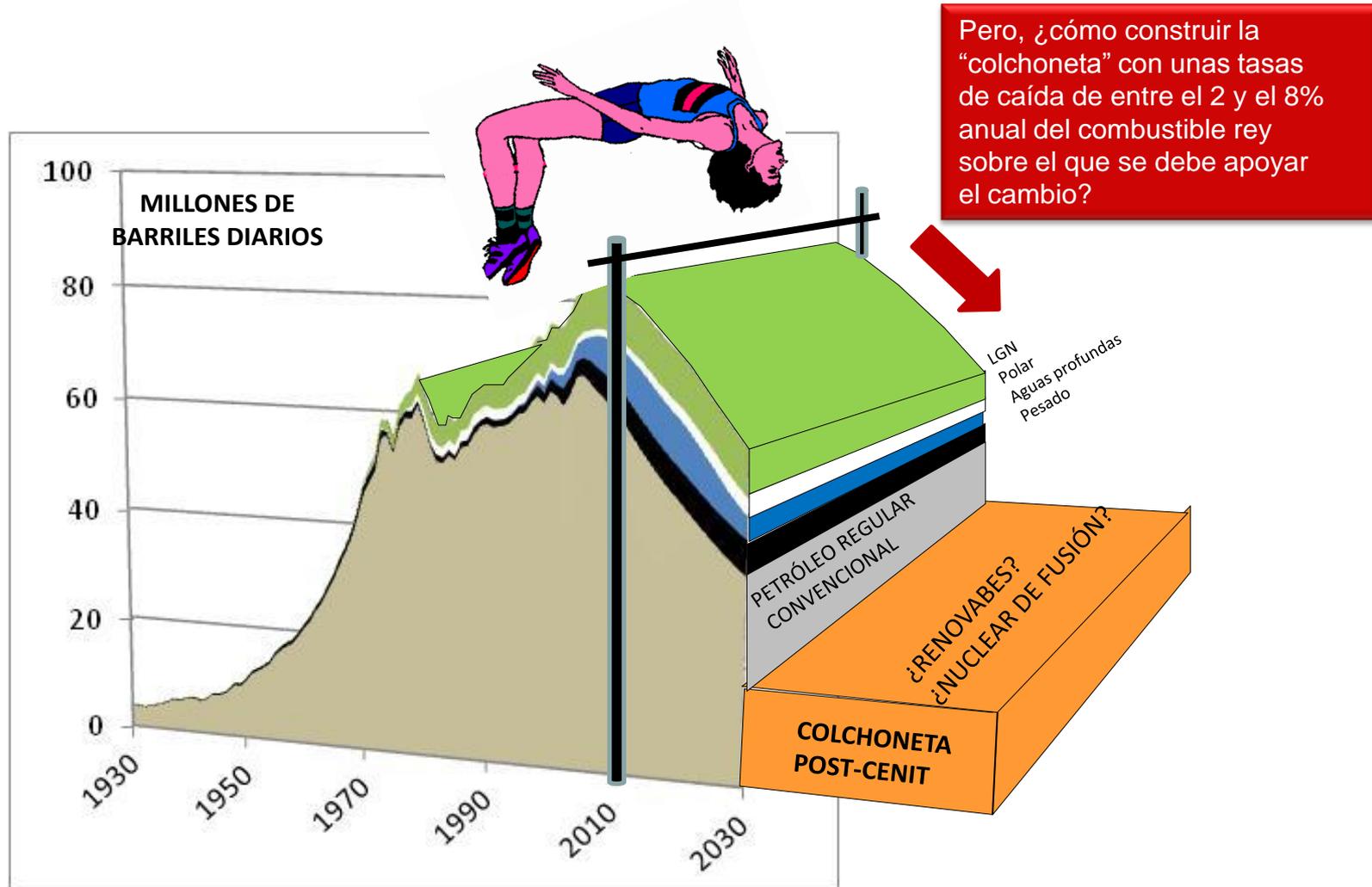
# Economía y energía: una cuasi identidad



# ¿Por encima de nuestras posibilidades o de vuelta a la senda del crecimiento?



# Necesitamos una colchoneta energética con urgencia



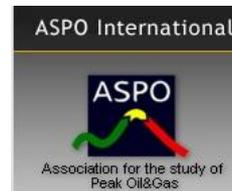
Muchas gracias por su atención

Pedro A. Prieto

Vicepresidente



[www.crisisenergetica.org](http://www.crisisenergetica.org)



[www.peakoil.net](http://www.peakoil.net)