



**Instituto de Estrategia Internacional**

---

**Lo que Ud. debe saber sobre  
la “adicción” al Petróleo**

---

**(Documento para discusión)**

**Buenos Aires, Febrero de 2006**

# PRESENTACIÓN



El esquema analítico con el cual el Instituto de Estrategia Internacional (IEI) de la CERA reflexiona sobre la economía mundial, ha sido derivado a partir del análisis de Peter Ducker.

Una de las formas de comprender la economía mundial es dividiéndola en cinco mundos:

- El de la sociedad del conocimiento
- El del mercado de capitales
- El neo-mercantilista del comercio
- El de las multinacionales
- El de la energía

Estos mundos tienen agendas propias, líderes diferentes, diferentes instituciones (muchas de ellas en construcción) y están en constante interacción.

Los cinco mundos están en relación dinámica, sin un centro único y sin una única dirección causal como principal componente estructural, sólo podemos contextualizarlos a partir de cálculos de trayectorias.

El análisis de los temas del mundo de la energía es seguido en el IEI por el Observatorio de Inversiones, cuyo Director es el **Lic. F. J. Eduardo Calvo**.

De los trabajos realizados en 2005, nos ha parecido de interés publicar una síntesis de las presentaciones cuyo formato es de fácil lectura para lectores no especializados. El título es:

## **Lo que Ud. debe saber sobre la “adicción” al Petróleo**

Agradecemos al **Lic. F. J. Eduardo Calvo** y a sus colaboradores por los aportes realizados.

Comentarios, críticas, sugerencias son siempre bienvenidas.

Cordialmente,

**Enrique S. Mantilla**  
Presidente

## LO QUE UD. DEBE SABER SOBRE LA “ADICCION” AL PETROLEO

	Hoja
Introducción .....	4-11
El Debate en EE.UU. ....	12-23
Otras Opiniones .....	24-37
El Debate sobre el Etanol en EE.UU. ....	38
Conclusiones .....	39
Mirando la Energía en China .....	40-51
Conclusiones .....	52
G8: el Marco de Gleneagles .....	53-54
Evaluación .....	55-56



# EL PETROLEO COMO PROBLEMA SERIO

**En el discurso del Estado de la Unión de 2006,  
George W. Bush, el presidente de EE.UU., dijo:**

*“Mantener competitivo a EE.UU. requiere energía barata. Y aquí tenemos un problema serio: EE.UU. es adicto al petróleo, el cual frecuentemente se importa de zonas inestables del mundo. La mejor manera de romper con esta adicción es a través de la tecnología. Desde 2001, hemos invertido cerca de US\$10 mil millones para desarrollar fuentes de energía alternativas más limpias y baratas - y estamos en el umbral de lograr avances increíbles.”*

## **¿POR QUE ES TAN IMPORTANTE EL TEMA DEL PETROLEO?**

- Representa el 35% de la oferta energética total
- Es un recurso no renovable
- Aumentó la incertidumbre geológica y política



## MATRIZ ENERGETICA MUNDIAL

<b>FUENTE DE ENERGIA</b>	<b>2002</b>	<b>2030</b>
<b>Petróleo</b>	35%	35%
<b>Carbón</b>	23%	22%
<b>Gas</b>	21%	25%
<b>Biomasa</b>	11%	10%
<b>Nuclear</b>	7%	5%
<b>Hidroeléctrica</b>	2%	2%
<b>Otros renovables</b>	1%	1%

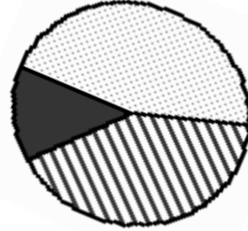
Fuente: WEO 2004

**Podemos ver la importancia de cada una de las fuentes de energía en la matriz energética mundial y cómo evolucionarán para el año 2030.**



# ¿COMO SE DISTRIBUYE LA OFERTA DE PETROLEO A NIVEL MUNDIAL?

14% Países Ex-Unión Soviética



45% Países NO-OPEC

41% Países OPEC

## PAISES EX-UNION SOVIETICA

{ Azerbaiján, Kazajstán, Rusia, Rumania, Uzbekistán, Turkmenistán

## PAISES OPEC

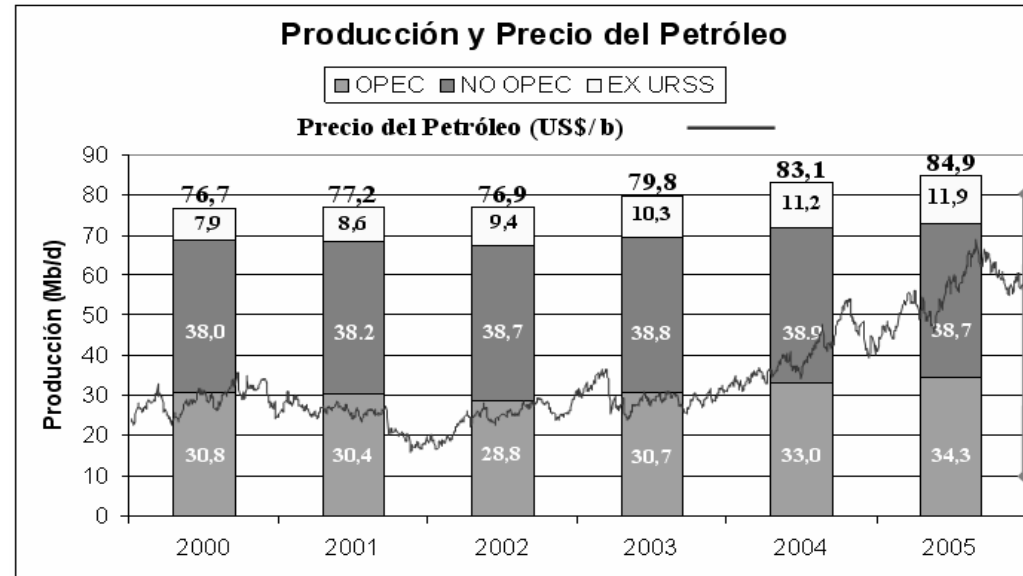
{ Argelia, Indonesia, Irán, Kuwait, Nigeria, Qatar, Arabia Saudita, Emiratos Arabes Unidos, Venezuela, Libia, Irak

## PAISES NO-OPEC

{ EE.UU., Canadá, México, Reino Unido, Noruega, 2 países de Europa, Argentina, Brasil, 4 países de Sudamérica/Centroamérica, China, India, 5 países de Asia/Pacífico, 3 países de Medio Oriente, Angola, Egipto, 7 países de Africa



# PRECIO Y PRODUCCION DE PETROLEO A NIVEL MUNDIAL EN 2000-2005



FUENTE: WTI Bloomberg, IEA 2005 y OMR/IEA

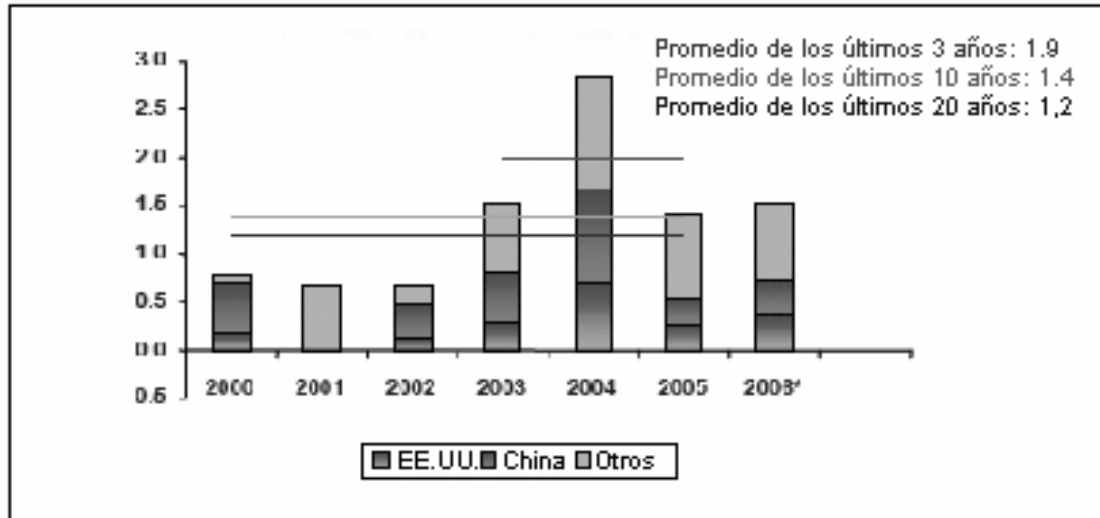
- El **PRECIO** del petróleo creció **139%** entre 2000 y 2005.
- La **PRODUCCION** creció 11 puntos porcentuales entre 2000 y 2005, de los cuales 10 puntos porcentuales corresponden a los últimos 3 años. En promedio, en los **últimos tres años**, la producción creció **2,7 Mb/d anual**.
- La producción debió adecuarse al fuerte aumento de la demanda 2003-2005. **Sin embargo, el aumento del precio del petróleo está muy influido por expectativas:**
  - **la incertidumbre geológica por la posible ocurrencia de un peak oil**
  - **la inestabilidad política en algunos países OPEC**



# LA DEMANDA MUNDIAL DE PETROLEO EN 2000-2005

Del lado de la demanda, el aumento promedio general de la DEMANDA MUNDIAL en los últimos tres años fue de 1,9 Mb/d anual según OPEC e IEA. Este crecimiento fue inferior al crecimiento de la producción mundial de petróleo, el cual está originado básicamente por el aumento de China y EE.UU.

## CRECIMIENTO DE LA DEMANDA DE PETROLEO (Mb/d)



## DEMANDA: RANKING ACTUAL

País	Consumo mundial
EE.UU.	25,7%
China	8,1%
Japón	6,5%
Alemania	3,2%
India	3,0%





# PERSPECTIVA MUNDIAL DE LA DEMANDA DE PETROLEO 2004-2030

(según IEA/OCDE)

La demanda mundial hasta 2030 crecería al 1,3% acumulativo anual.

Estimación de crecimiento de  
demanda (%) por región:

Africa	3% anual
China	2,9% anual (crecimiento más alto como país)
India	2,8% anual
Medio Oriente	2,2% anual
Brasil	2% anual
EE.UU.	0,9% anual (2003-2025)
Europa Occidental	0,3% anual

Se estima que, para **2030** se necesitarían 33,3 Mb/d adicionales a la actualidad para satisfacer la demanda mundial. Los principales países participantes en este aumento serían:

China	6,9 Mb/d
Resto de Asia	4,5 Mb/d
Latinoamérica	2,8 Mb/d
Medio Oriente	4,0 Mb/d
Norteamérica	5,7 Mb/d

**¿HABRA RESERVAS SUFICIENTES PARA ABASTECER  
ESTA DEMANDA?**



# EL PROBLEMA DEL PETROLEO

## EN SINTESIS:

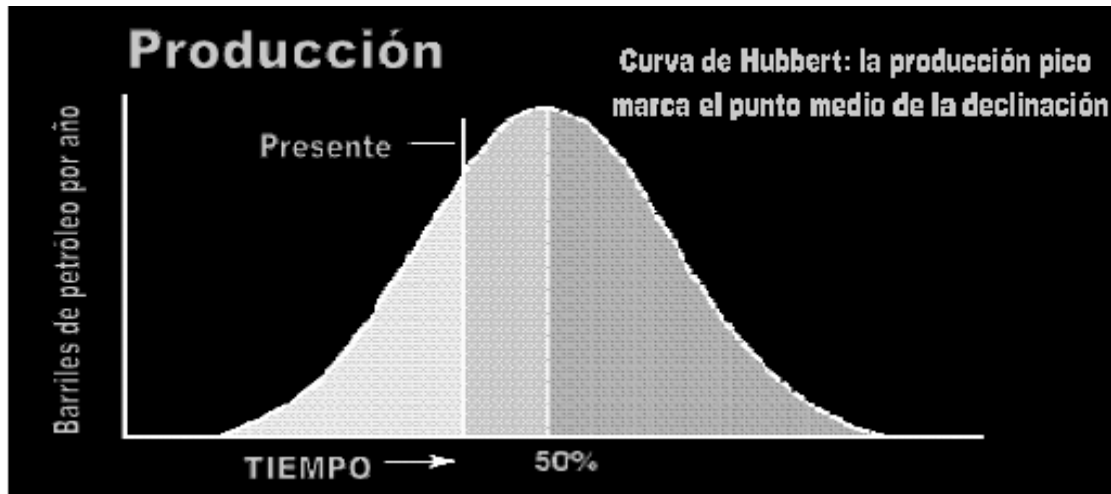
→ *En el período 2000-2005:*

- El precio del petróleo se incrementó un 139%.
- La oferta global creció 10,7%.
  - La oferta de los países NO-OPEC sólo creció un 2%.
  - La oferta de los países OPEC sólo creció un 12%.
  - La oferta de la Ex-Unión Soviética creció un 52% pero antes del año 2000 había caído la producción en forma importante. Todavía no volvió al record de 1988.
- La demanda mundial creció 9,4%, pero su perspectiva de crecimiento en los próximos años requerirá a los productores un gran esfuerzo de inversión para satisfacerlo.
- En los altos precios del petróleo influyen las expectativas:
  - Inestabilidad política en los países OPEC, lo cual afecta las inversiones.
  - Incertidumbre geológica: en los países NO-OPEC se estaría verificando un PEAK OIL.



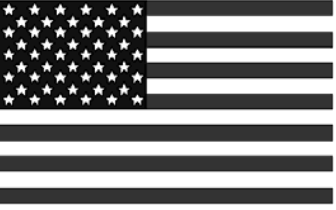
# MAXIMA PRODUCCION POSIBLE: ¿A QUE SE DENOMINA PEAK OIL?

A medida que se desarrolla la explotación de un pozo de petróleo, los volúmenes extraídos aumentan gradualmente hasta alcanzar un máximo, que podrá estabilizarse o no, en un nivel dado. Luego comienza a declinar a distinto ritmo de acuerdo a las características del pozo/yacimiento.



**SE DENOMINA PEAK OIL A LA  
MAXIMA PRODUCCION  
OBTENIDA DE UN POZO PETROLERO,  
NIVEL A PARTIR DEL CUAL EL  
VOLUMEN EXTRAIDO COMIENZA A  
DECLINAR.**

Si se toman todos los pozos petroleros del mundo, también se puede hablar de **PEAK OIL A NIVEL MUNDIAL**. Éste se está verificando en los países **NO-OPEC**.

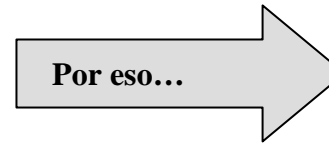


# ¿POR QUE A EE.UU. LE PREOCUPA EL PEAK OIL?

## VEAMOS LAS CIFRAS MACRO DEL PAIS:

En la actualidad:

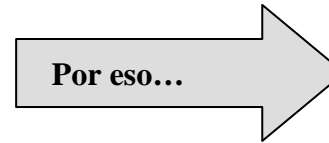
- Produce el 8% del total mundial
- Su consumo representa el 25% del total mundial
- Cuenta con sólo el 2% de las reservas mundiales



**IMPORTA MAS DEL 45% DEL PETROLEO CRUDO QUE CONSUME.**

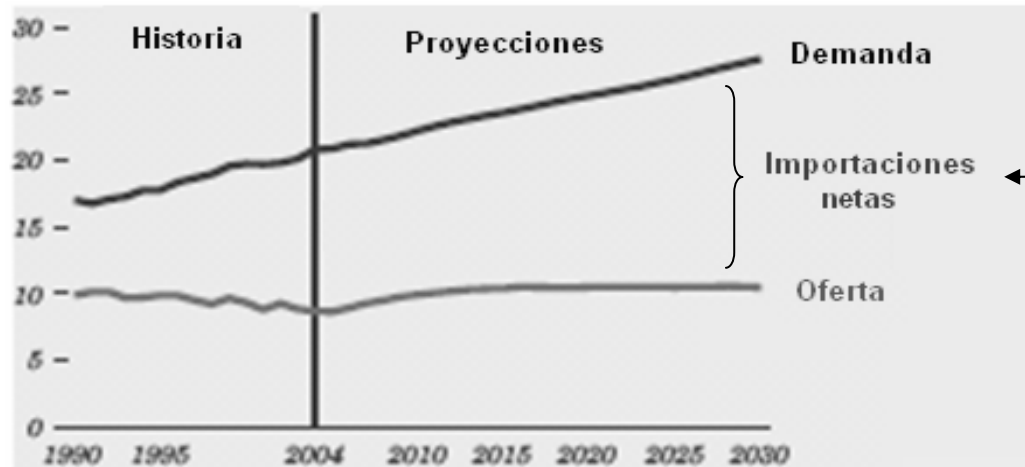
Para 2030:

- La tendencia de la producción local es una de suave recuperación debido a los altos precios, que luego se mantiene, mientras que el consumo crecerá fuertemente

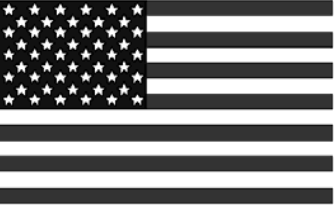


**LAS IMPORTACIONES DE CRUDO MANTENDRIAN LA MISMA RELACION RESPECTO AL CONSUMO.**

**Producción y Consumo (Mb/d) 1990-2030**



Fuente EIA, 2006

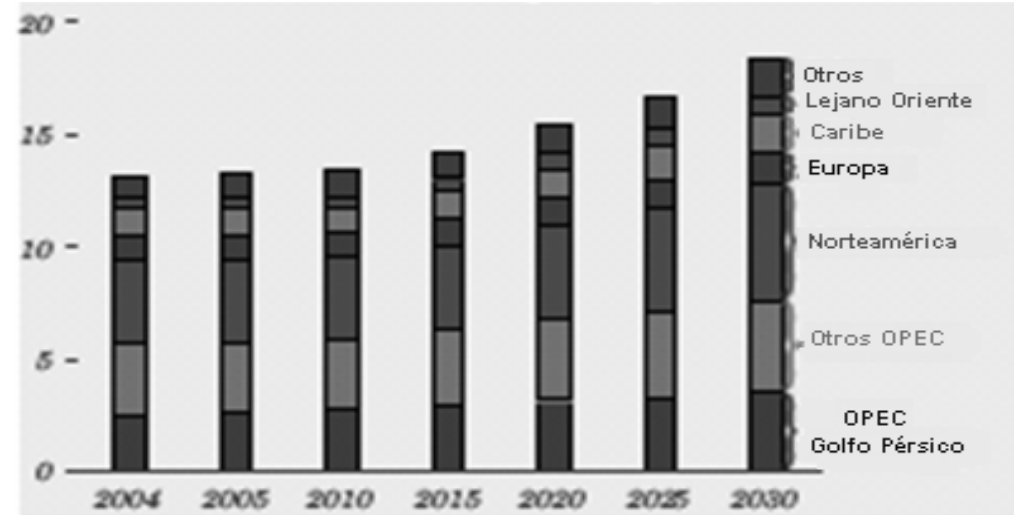


# LAS IMPORTACIONES NETAS Y EL CONSUMO

El origen de sus IMPORTACIONES NETAS se concentra en los países de la OPEC

Importaciones Netas de Petróleo por origen (Mb/d) 2004-2030

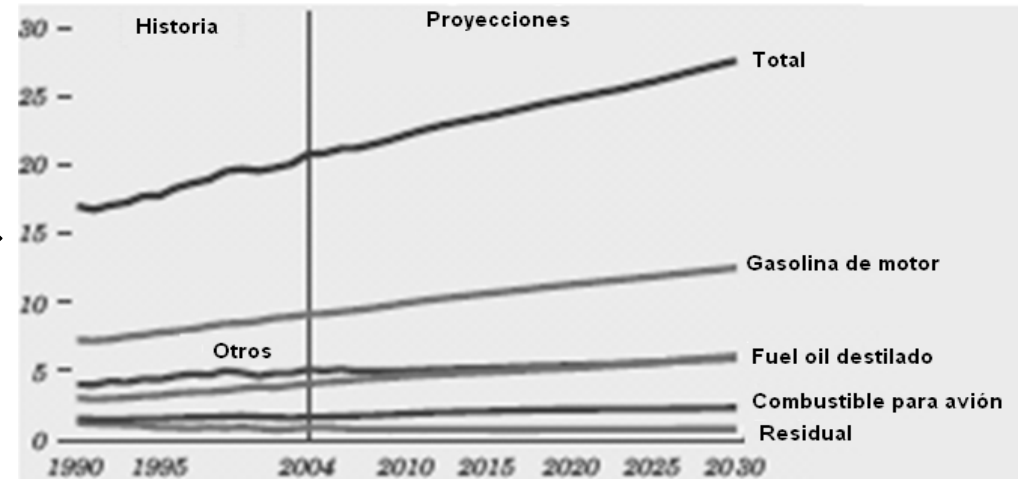
Fuente: EIA, 2006

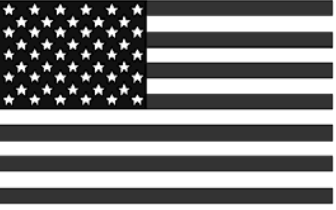


El aumento del CONSUMO se debe al crecimiento de la demanda en el transporte

Consumo del transporte por combustibles (Mb/d) 1990-2030

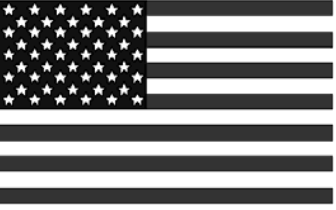
Fuente: EIA, 2006





# ¿QUE SUCEDERA CON LAS IMPORTACIONES Y EL CONSUMO EN EE.UU.?

<b>Importaciones de crudo</b>	<b>49% del consumo en 2004, que se mantiene en 2030</b>
<b>Importaciones totales de petróleo</b>	<b>63% del consumo en 2004 a 66% en 2030</b>
<b>Importaciones desde los países de la OPEC</b>	<b>44% del total importado en 2004 a 43% en 2030</b>
<b>Consumo del transporte</b>	<b>13,7 Mb/d en 2004 (66% del consumo total), creciendo a 19,8 Mb/d en 2030 (71% del consumo total)</b>







# LA REACCION DEL CONGRESO DE EE.UU.

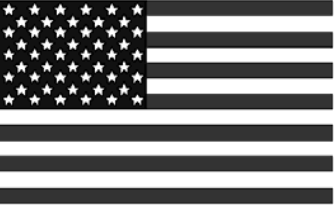


**Dentro de la SubComisión de Energía Local y Calidad del Aire, se creó una sección especial sobre el Problema del Peak Oil.**

**Se citó a especialistas el 7.12.05 a una audiencia para disertar sobre el tema.**

*Asistieron:*

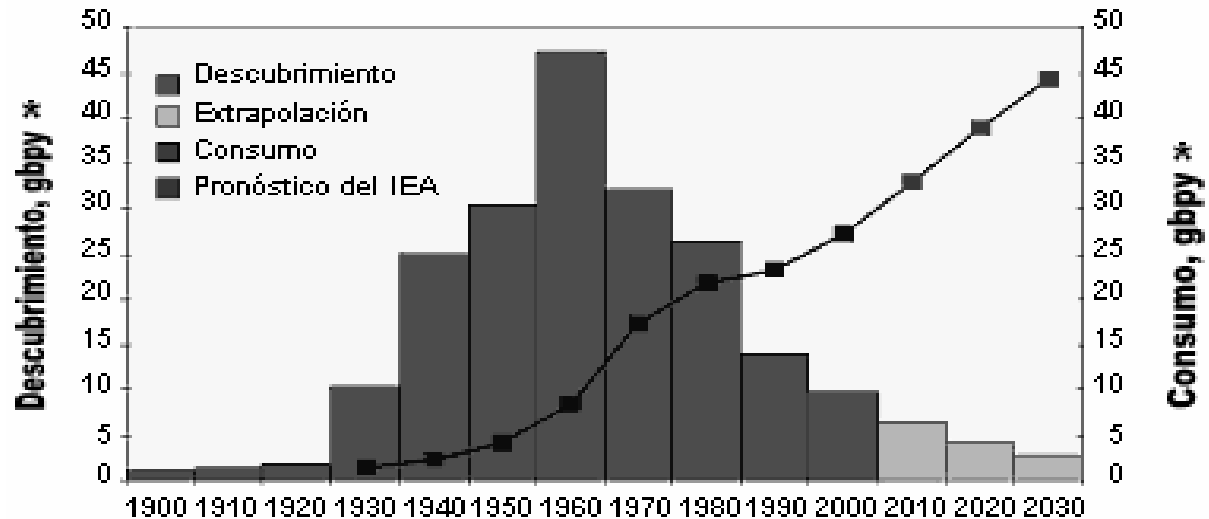
-  **K. Aleklett, presidente de ASPO (Association for the Study of Peak Oil)**
-  **R. Esser, consultor de CERA (Cambridge Energy Research Associates)**
-  **T. Udall, representante demócrata y miembro de la subcomisión**
-  **R. Hirsch, consultor en energía**



# OPINION N°1: K. Aleklett/ASPO

(Association for the Study of Peak Oil)

## COMPARACION ENTRE DESCUBRIMIENTOS Y CONSUMO DE PETROLEO

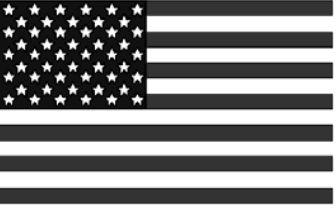


→ Reversión de la relación descubrimiento-consumo: cincuenta años atrás el mundo consumía 4 Bb/año de petróleo y la tasa de descubrimientos era alrededor de 30 Bb/año. Hoy el mundo consume 30 Bb/año y la tasa de descubrimientos ha caído a 4 Bb/año.

→ ASPO estima que 135 billones de barriles “nuevos” de petróleo serán descubiertos en los próximos 30 años. Según sus oponentes, es una posición pesimista.

→ ASPO considera que los descubrimientos son sólo de campos de petróleo nuevos (otros consideran que los descubrimientos incluyen aquellos nuevos campos encontrados en yacimientos de explotación aún incompleta). Ejemplo: en el Mar Caspio se descubrió un yacimiento de petróleo y gas, el más grande en los últimos diez años. Hubo además dos descubrimientos de petróleo en aguas profundas, uno al sur de Nueva Orleans y otro cerca de la costa de Angola.





# OPINION N°1: K. Aleklett/ASPO

(Association for the Study of Peak Oil)

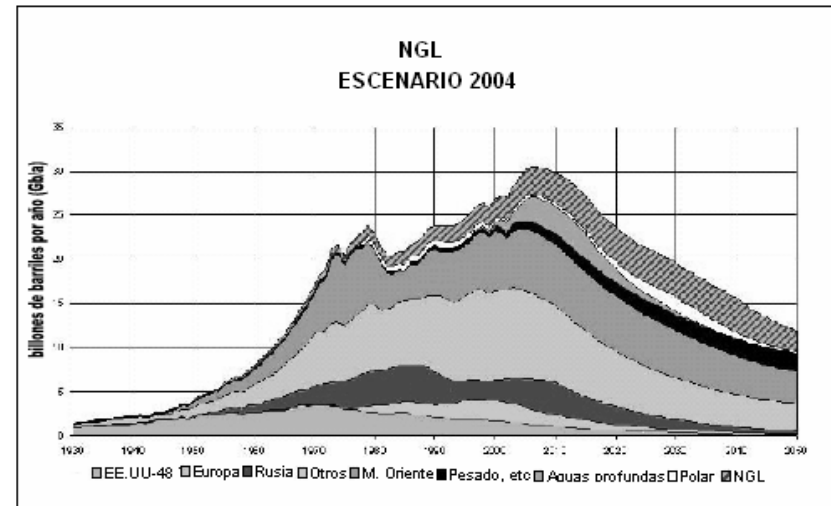


→ Solamente Arabia Saudita, Irak, Irán, Kuwait, EAU, Kazajstán y Bolivia tienen el potencial de producir más petróleo que ahora, a lo que se agrega el petróleo de aguas profundas.

→ El petróleo de aguas profundas (deep water) es la última frontera para la producción de petróleo. Durante los años venideros, una serie de grandes descubrimientos entrarán en producción, y ASPO cree que el pico de producción de estos campos definirá el tiempo límite del peak oil.

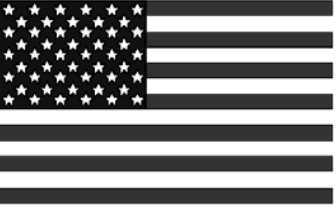
## EVOLUCION DE LA PRODUCCION MUNDIAL DE PETROLEO

Basado en la hipótesis de que sólo se puede producir el petróleo que ya se ha descubierto y se espera extraer, ASPO ha previsto la producción mundial de petróleo hasta 2050:



**CONCLUSIONES:** El peak oil **LLEGARA** ya que el petróleo es un recurso no renovable. Los nuevos descubrimientos serán mucho menores que el crecimiento del consumo, por lo que el mundo consumirá las reservas.

**BASADOS EN SUS DATOS, ASPO PREVE EL PEAK OIL  
PARA 2010 CON POCOS AÑOS DE ERROR.**

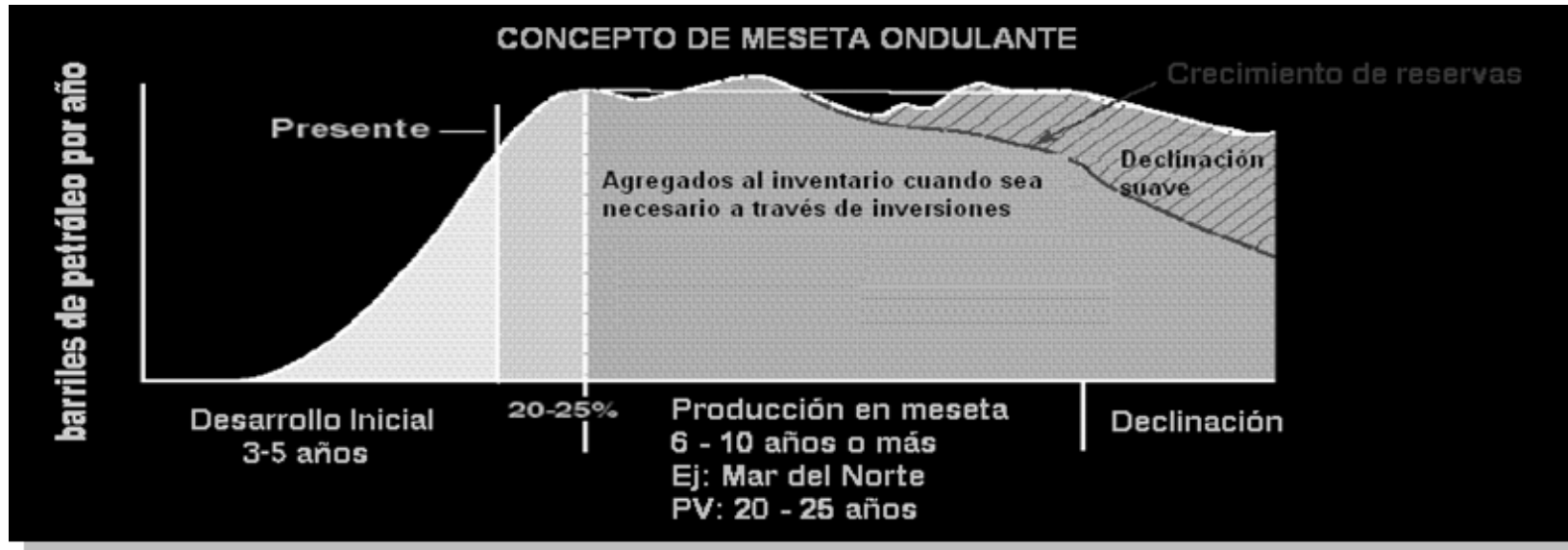


# OPINION N°2: R. Esser

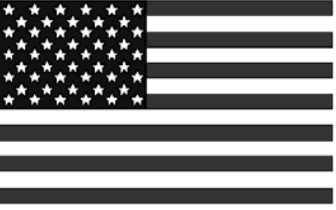
(Cambridge Energy Research Association, EE.UU.)



- Existe una aguda necesidad mundial de expandir la capacidad de producción, para lo cual habrá que realizar sustanciales inversiones.
- Para analizar los recursos disponibles en las próximas 4 décadas, Esser introdujo el concepto de “*Meseta Ondulante*”. Describe así un rango de producción en el tiempo. Reemplaza al concepto de peak oil, que según él es defectuoso porque se carece de datos suficientemente evaluados.



- El mundo NO consumirá el petróleo existente en el mediano plazo, ya que los estudios realizados-yacimiento por yacimiento- indican que se descubrirán nuevas reservas en los próximos años. LA INVERSION ES CLAVE.



# OPINION N°2: R. Esser

(Cambridge Energy Research Association, EE.UU.)



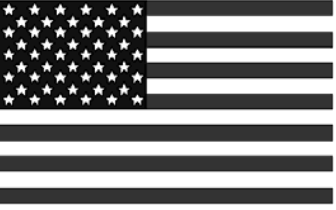
Países de la OPEC

- Están produciendo cerca de su capacidad máxima actual.
- Pero tienen una posición favorable para *expandir su capacidad* (gracias a campos existentes en desarrollo y no por nueva exploración extensiva).

Países NO-OPEC  
+ Ex-URSS

- Existen proyectos que, si son exitosos, rendirían 120 Mb/d, que supera los 33 Mb/d adicionales que IEA dice que se demandarán para 2030.
- Sin embargo, estima que la producción llegará a 56,3 Mb/d en 2010 y tiene potencial para alcanzar los 57,8 Mb/d en 2015.

El petróleo extraído de aguas profundas actualmente equivale a 4% de la producción mundial y Esser calcula que será 10% de la producción mundial para el año 2010. El aumento de esta oferta será aportado principalmente por: Golfo de México/EE.UU., Brasil, Angola (todos NO-OPEC) y Nigeria (OPEC).



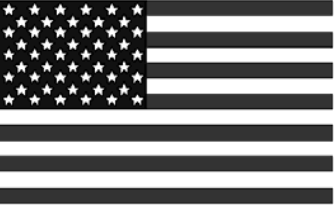
# **OPINION N°2: R. Esser**

**(Cambridge Energy Research Association, EE.UU.)**



## **NO HAY EVIDENCIAS DE UN PEAK OIL ANTES DE 2020.**

- **A pesar de que el petróleo es un recurso no renovable, aún NO se cuenta con una exacta estimación de las reservas totales. Muchas cuencas permanecen inexploradas.**
- **No existe un análisis técnico y transparente de otra fuente que justifique creer en un inminente peak oil.**
- **Transcurrirán un número de décadas en este siglo antes de que se alcance un punto de inflexión que indique el arribo del efecto “*Meseta Ondulante*”.**

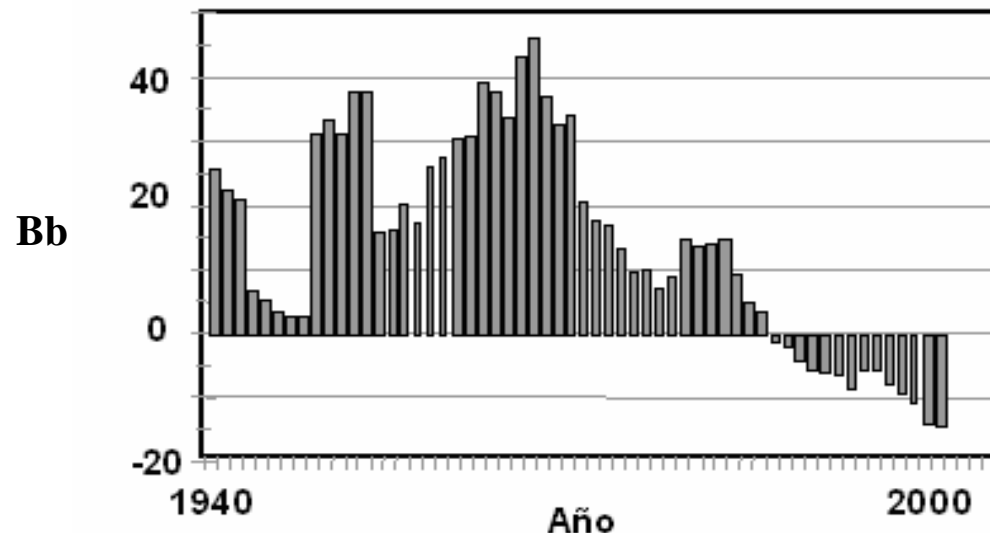


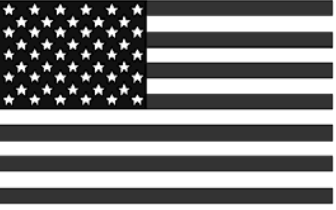
# OPINION N°3: R. Hirsch

(consultor)

- El debate sobre el Peak Oil es irrelevante, ya que éste va a suceder tarde o temprano.
- Dado el enorme consumo de petróleo que existe a nivel mundial, hay que concentrarse en mitigar los efectos de la llegada del peak oil. Esto tardará mas de una década.
- Desde hace más de 10 años el mundo consume reservas en lugar de recomponerlas como ocurría anteriormente. El gráfico indica la diferencia entre descubrimientos y consumo mundial. Hace más de 15 años que la relación es negativa, por lo que las reservas mundiales disminuyen.

VALOR NETO ANUAL ENTRE DESCUBRIMIENTOS Y  
CONSUMO MUNDIAL

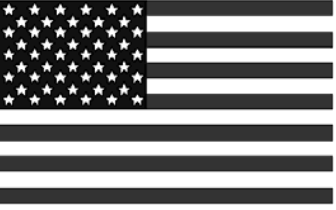




# OPINION N°3: R. Hirsch

(consultor)

- Los factores que pueden retrasar la ocurrencia del peak oil pueden ser:
  - aumentar la eficiencia en el combustible para transporte
  - utilización extendida del petróleo pesado y de las “oil sands”
  - desarrollar la tecnología de licuación del gas y gasificación del carbón
  - mejorar la recuperación del petróleo
  - profundizar el uso de GTL (gas to liquid)
  
- Conclusiones más importantes:
  - En el siglo XX, el desarrollo económico mundial fue obtenido en base a la disponibilidad de abundante petróleo barato.
  
  - Las transiciones energéticas previas (madera al carbón, carbón al petróleo, etc.) fueron graduales y de acuerdo a la evolución; el peak oil será abrupto y revolucionario.



# OPINION N°4: T. Udall

(representante demócrata)

- Para reducir y potencialmente eliminar la dependencia de EE.UU. del petróleo importado y desarrollar una economía basada en una energía limpia, propone una mayor inversión en INVESTIGACION. Se deben implementar políticas que creen una nueva generación de científicos abocados a cambiar la forma de producir energía.
- Los precios actuales del petróleo en EE.UU. no reflejan las externalidades negativas (mantenimiento de las carreteras, los costos ambientales y de la salud, los riesgos financieros del recalentamiento global o las amenazas a la seguridad nacional por la importación de petróleo).

**COMO EL PRECIO ES ARTIFICIALMENTE BAJO, LA ALTERNATIVA DE INVERSION EN NUEVAS TECNOLOGIAS NO EXISTE.**

# OTRAS OPINIONES: Presentación de la OPEC

Previo al debate en el Congreso de EE.UU., la OPEC hizo una presentación en el National Academies Workshop, en Washington, con proyecciones de consumo y producción de petróleo hasta 2025. En ella enumera los puntos centrales de:

## La situación actual

- crecimiento económico flexible y alta demanda
- tensiones en la cadena de abastecimiento que afectan tanto a los países OPEC como NO-OPEC y cuellos de botella en el downstream
- volatilidad de precios persistente incentivada por las tensiones geopolíticas y actividad especulativa en los mercados de futuros
- impactos destructivos de los huracanes Katrina y Rita

## 2010 en adelante

- la capacidad de upstream y downstream a mediano plazo: los países de la OPEC cuentan con más de 100 proyectos en el up y 4,6 Mb/d de proyectos en ejecución para el down
- la disponibilidad de recursos
- la importancia de las inversiones en petróleo y gas: OPEC planea invertir hasta US\$100 billones
- las incertidumbres y los requerimientos para la inversión
- la tecnología en la ecuación económica



# OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)

En la WEO 2004 (World Energy Outlook 2004), la IEA/OCDE destacaba que:

*“La Producción Mundial de Petróleo no llegará a su máximo nivel (peak oil) durante el período de la proyección (2002-2030), siempre que sean hechas las inversiones necesarias en su infraestructura de abastecimiento.”*

En la WEO 2005, mencionaba:

*“Las Reservas Globales de Petróleo del presente exceden la producción acumulada entre 2004 y 2030, pero las reservas deberán ser catalogadas como “probadas” para evitar un pico (peak) de producción antes del final del período de la proyección.”*

**ESTA AFIRMACION LLEVA A PROFUNDIZAR EL TEMA  
DE LAS RESERVAS MUNDIALES.**

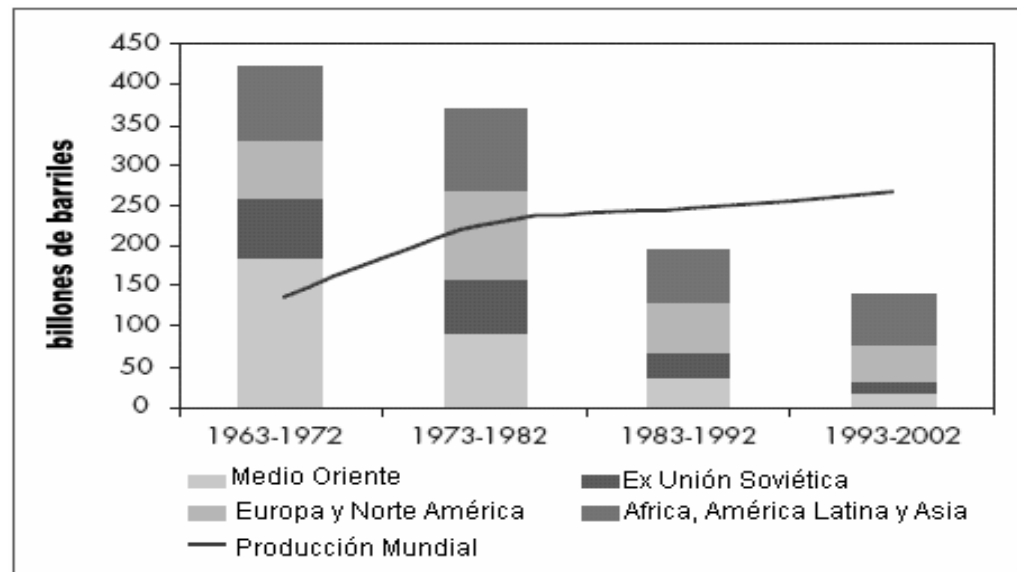
# OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)

## PROFUNDIZANDO EL TEMA DE LAS RESERVAS

Años 60 y 70 (época de los hallazgos relevantes)	Los descubrimientos superaban en un 30% a la producción.
En la última década	Los descubrimientos representan un tercio de la producción

- La declinación es el resultado de menor actividad exploratoria y menor tamaño de los yacimientos.

**PRODUCCION Y AUMENTOS DE RESERVAS  
MUNDIALES PROBADAS DE PETRÓLEO  
DESDE NUEVOS YACIMIENTOS**



# OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)

## PROFUNDIZANDO EL TEMA DE LAS RESERVAS

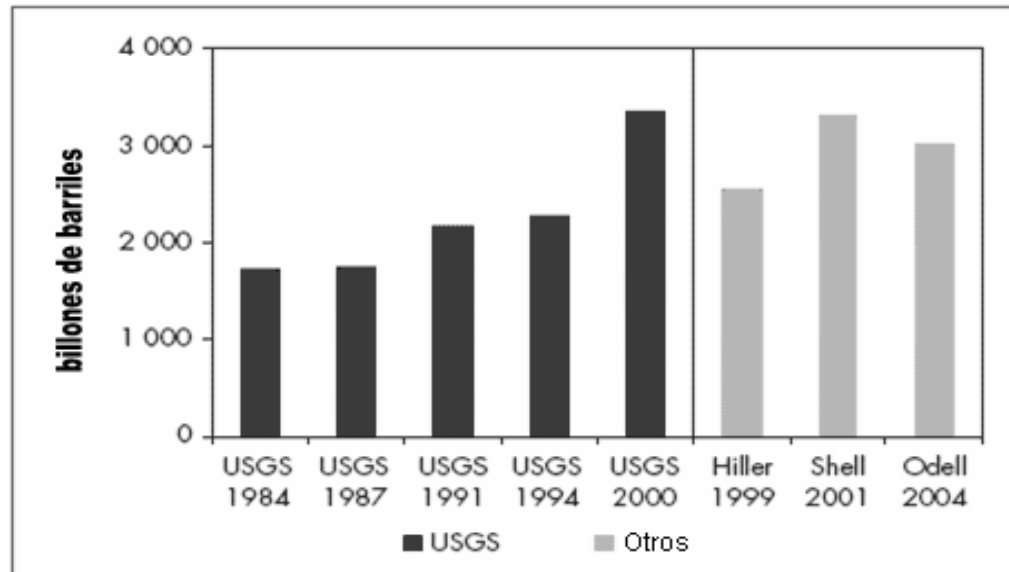
La IEA planteó:

- Crear un conjunto universalmente aceptado de definiciones y prácticas operacionales para determinar qué constituyen reservas probadas
- Recolectar, compilar y publicar los datos primarios de las reservas nacionales y su producción divididas por yacimiento

Sin embargo, existen múltiples evaluaciones sobre las reservas de petróleo, entre las que se destaca el USGS (Servicios Geológicos de EE.UU.)

### ULTIMAS EVALUACIONES DE RESERVAS MUNDIALES DE PETROLEO

Máximo petróleo existente a  
nivel mundial



## PROFUNDIZANDO EL TEMA DE LAS RESERVAS

IEA se basa en el grado de incertidumbre que todavía pesa sobre las reservas cubicadas para establecer tres rangos de reservas utilizables de acuerdo con las hipótesis de recuperabilidad.

Los volúmenes de estas reservas dan como resultado los distintos niveles de producción y los períodos en los que se produciría el *peak oil*:

### Impacto de las Hipótesis de Reservas Disponibles en la Producción Futura

	Escenarios		
	<u>Bajo</u>	<u>Base</u>	<u>Alto</u>
Petróleo convencional recuperable (Bb)	1700	2626	3200
<b>Período probable del peak oil de prod. convencional</b>	<b>2013-17</b>	<b>2028-32</b>	<b>2033-37</b>
Demanda global en el peak (Mb/d)	96	121	142
Producción no convencional en 2030 (Mb/d)	37	10	8

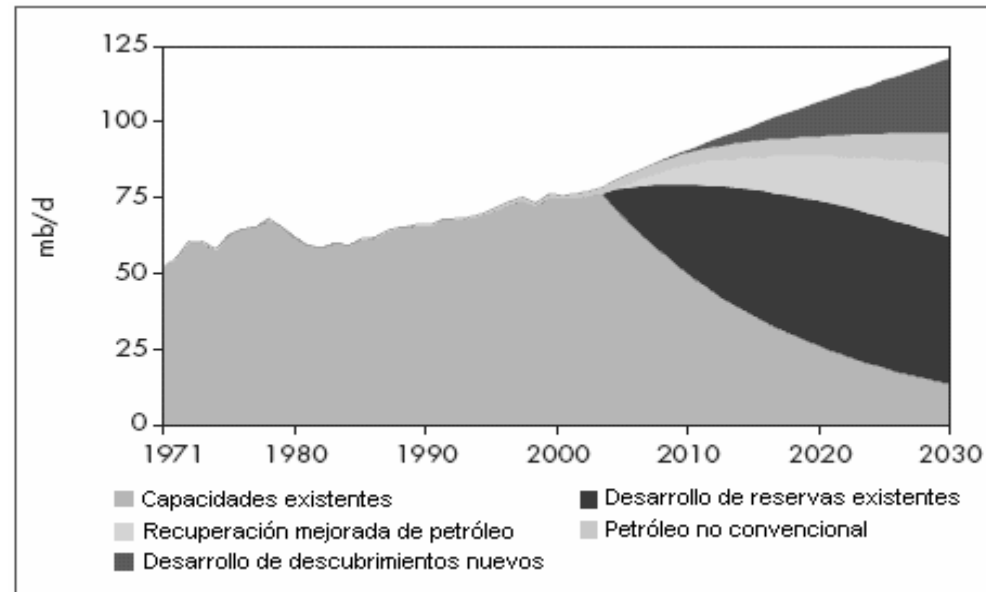
**Notas.** El escenario base es el utilizado en las proyecciones; los 2.626 Bb al 31.12.04 se componen de 959 Bb de reservas remanentes, 730 Bb de reservas descubiertas en explotación y 939 Bb de reservas no descubiertas.

# OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)

## PROFUNDIZANDO EL TEMA DE LAS RESERVAS

IEA, calculando la evolución de cada yacimiento, estima la siguiente utilización de las reservas:

### PRODUCCION MUNDIAL DE PETROLEO POR TIPO DE RESERVAS



Para no alcanzar el peak oil antes de 2030, debe mejorarse la recuperación y desarrollarse como reservas probadas los desarrollos de nuevos descubrimientos (939 Bb que se aportarían a la producción luego de 2010).

# **OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)**

## **PROFUNDIZANDO EL TEMA DE LAS RESERVAS**

### **CRITICAS DE ASPO A LA OPINION DE LA IEA**

**ASPO critica la opinión de la IEA ya que la incorporación a reservas probadas de los 939 Bb no se corresponde con lo descubierto desde 1996.**

**Pero por otra parte, coherente con la definición estricta de reservas, ASPO descarta posibilidades de 70 yacimientos inexplorados de Arabia Saudita, que corresponden a más del 50% de las reservas de este país.**

**En el informe de la IEA se destaca que no se conocen iniciativas del país tendientes a desarrollar los yacimientos que lindan con Irak, ni los del denominado Empty Quarter en el sudeste del país.**

# OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)

## COMPARACION DE LAS PROYECCIONES DE PRODUCCION

*Producción (en Millones barriles/día)*

<i>Previsiones IEA (Mb/d)</i>	<b>2004</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
<b>NO-OPEC + Ex-URSS</b>	<b>46,7</b>	<b>51,4</b>	<b>n.d.</b>	<b>49,4</b>	<b>46,1</b>
OCDE	20,2	19,2	n.d.	16,1	13,5
Economías en transición	11,4	14,5	n.d.	15,6	16,4
Países en desarrollo	15,2	17,7	n.d.	17,6	16,3
China	3,5	3,5	n.d.	3,0	2,4
Latinoamérica	3,8	4,7	n.d.	5,5	6,1
Africa	3,3	4,9	n.d.	5,2	4,7
Medio Oriente	1,9	1,7	n.d.	1,5	1,4
<b>OPEC</b>	<b>32,3</b>	<b>36,9</b>	<b>n.d.</b>	<b>47,4</b>	<b>57,2</b>
<b>Petróleo no convencional</b>	<b>2,2</b>	<b>3,1</b>	<b>n.d.</b>	<b>6,5</b>	<b>10,2</b>
<b>Varios</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>	<b>n.d.</b>	<b>1,6</b>	<b>1,9</b>
<b>Mundo WEO 2005</b>	<b>82,1</b>	<b>92,5</b>	<b>n.d.</b>	<b>104,9</b>	<b>115,4</b>
<i>Mundo WEO 2004</i>	<i>77,0</i>	<i>90,4</i>	<i>n.d.</i>	<i>106,7</i>	<i>121,3</i>
<b>% Abastecido por OPEC</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>n.d.</b>	<b>45</b>	<b>50</b>

# OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)

## COMPARACION DE LAS PROYECCIONES DE PRODUCCION

*Producción (en Millones barriles/día)*

→	<b><i>Previsiones IEA (Mb/d)</i></b>	<b>2004</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
	NO-OPEC + Ex-URSS	46,7	51,4	n.d.	49,4	46,1
	OPEC	32,3	36,9	n.d.	47,4	57,2
	Petróleo no convencional	2,2	3,1	n.d.	6,5	10,2
	Varios	0,9	1,1	n.d.	1,6	1,9
	<b>Mundo</b>	<b>82,1</b>	<b>92,5</b>	<b>n.d.</b>	<b>104,9</b>	<b>115,4</b>
	<b>% Abastecido por OPEC</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>n.d.</b>	<b>45</b>	<b>50</b>
→	<b><i>Previsiones OPEC* (Mb/d)</i></b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>
	NO-OPEC + Ex-URSS	50,5	54,3	n.d.	56,8	56,4
	OPEC	33,1	36,6	n.d.	49,1	57,0
	<b>Mundo</b>	<b>83,6</b>	<b>90,9</b>	<b>n.d.</b>	<b>105,9</b>	<b>113,4</b>
	<b>% Abastecido por OPEC</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>n.d.</b>	<b>46</b>	<b>50</b>

\* Las previsiones de OPEC incluyen producción no convencional.



# OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)

## COMPARACION DE LAS PROYECCIONES DE PRODUCCION

*Producción (en Millones barriles/día)*

→	<b><i>Previsiones IEA (Mb/d)</i></b>	<b>2004</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
	NO-OPEC + Ex-URSS	46,7	51,4	n.d.	49,4	46,1
	OPEC	32,3	36,9	n.d.	47,4	57,2
	Petróleo no convencional	2,2	3,1	n.d.	6,5	10,2
	Varios	0,9	1,1	n.d.	1,6	1,9
	<b>Mundo</b>	<b>82,1</b>	<b>92,5</b>	<b>n.d.</b>	<b>104,9</b>	<b>115,4</b>
	<b>% Abastecido por OPEC</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>n.d.</b>	<b>45</b>	<b>50</b>
→	<b><i>Previsiones CERA** (Mb/d)</i></b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>
	NO-OPEC + Ex-URSS	49,5	56,3	57,8	n.d.	n.d.
	OPEC	37,7	46,1	49,9	n.d.	n.d.
	<b>Mundo</b>	<b>87,2</b>	<b>102,4</b>	<b>107,7</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>
	<b>% Abastecido por OPEC</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>

\*\* Incluye petróleo, condensado, petróleo pesado, NGL (gas licuado de petróleo) y petróleo de aguas profundas.

# **OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)**

## **COMPARACION DE LAS PROYECCIONES DE PRODUCCION**

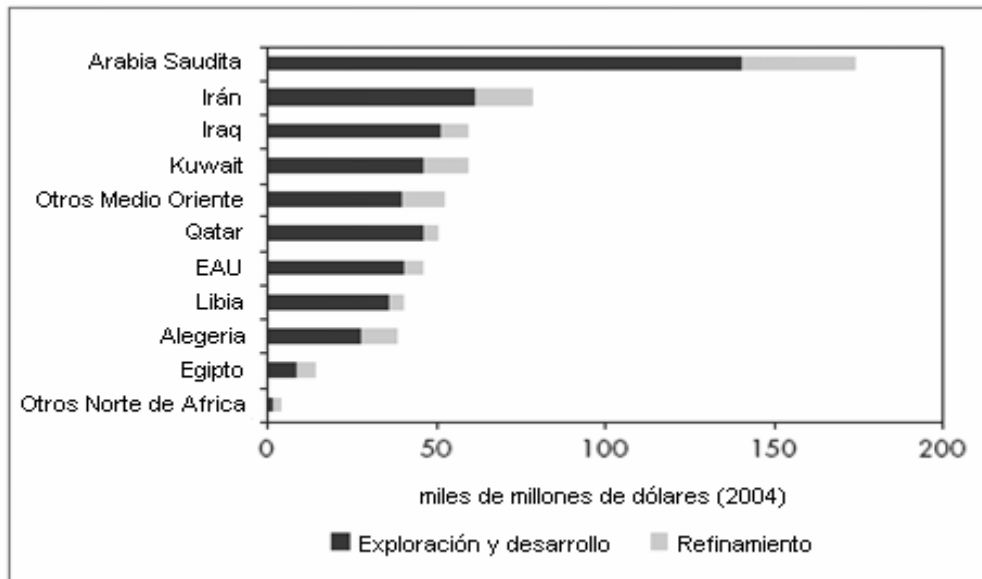
### **CONCLUSIONES**

- **La comparación entre las proyecciones de la IEA y OPEC no muestra diferencias notables, por lo que podemos deducir que la OPEC realizará las inversiones necesarias en desarrollo de reservas, para poder entregar los volúmenes proyectados.**
- **Si se lo mira desde el ángulo de la inversión, se estima será necesario volcar para desarrollo de petróleo en el área MENA (Medio Oriente y Norte de Africa) un total de US\$ 614 billones, donde Arabia Saudita participa con más de US\$ 150 billones.**
- **Al confrontar IEA con CERA/EE.UU. (aunque ésta proyecta sólo hasta 2015), los niveles de la segunda son generalizadamente más elevados, sobre todo en los países OPEC. Esto es porque CERA/EE.UU. incluye en las reservas y en la producción no solo al petróleo convencional, sino también al petróleo no convencional.**

# OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)

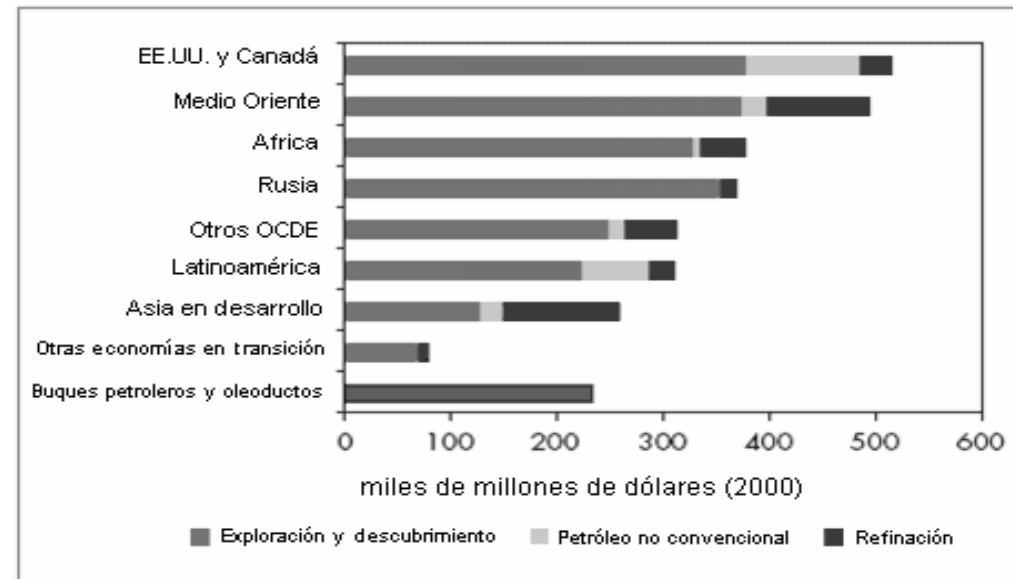
## LA INVERSION

**MENA: INVERSION EN PETROLEO POR PAIS  
2004-2030**



FUENTE: WEO 2005, IEA

**INVERSION MUNDIAL EN PETROLEO POR  
REGIONES 2003-2030**



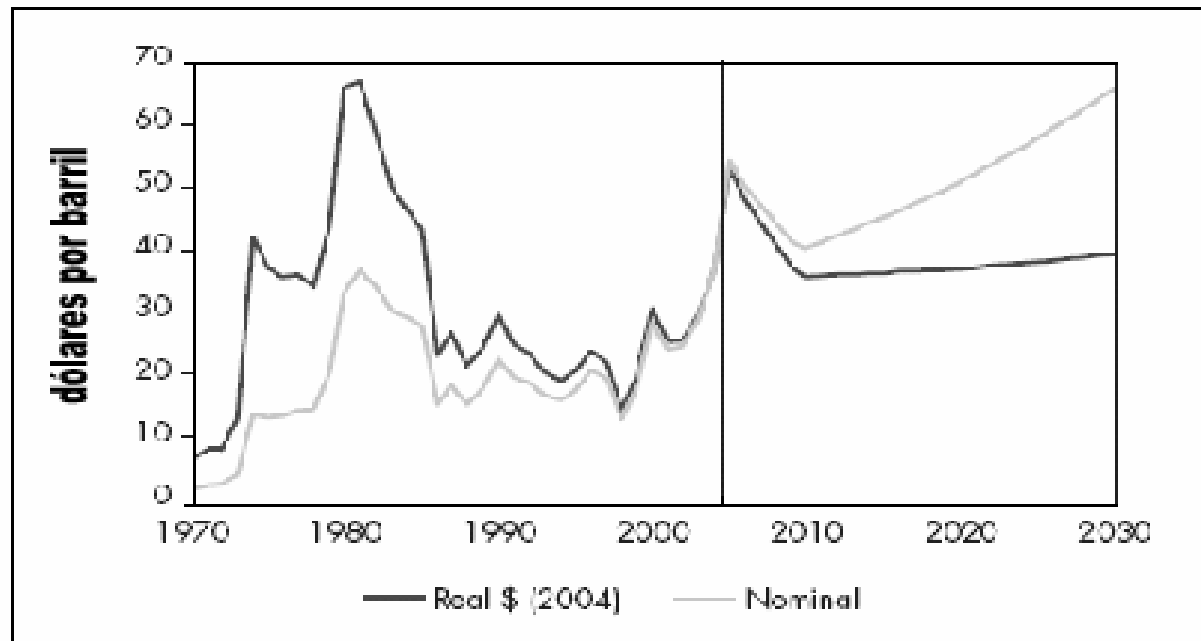
FUENTE: WEO 2004, IEA

# OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)

## LOS PRECIOS

- Valor histórico y proyecciones

### PETROLEO CRUDO: PRECIO PROMEDIO DE IMPORTACION



FUENTE: WEO 2005, IEA

# OTRAS OPINIONES: International Energy Agency (IEA)

## LOS PRECIOS: EVOLUCION

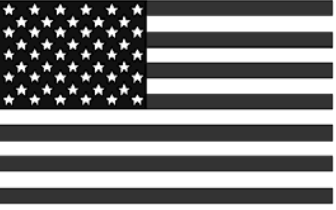
Pese a los actuales precios del petróleo (US\$ 65), la IEA estima un escenario para precios en que se concretan las inversiones necesarias para que la oferta alcance a la demanda:

### *Precios del Petróleo*

	<u>2004</u>	<u>2010</u>	<u>2020</u>	<u>2030</u>
<i>Valor en dólares de 2004</i>	36*	35	37	39
<i>Valor en dólares corrientes</i>	36*	40	50	65

• **Los precios hasta 2010:** se consideran *altamente inestables*. Expresarán una tendencia a largo plazo. *La inestabilidad se mantendrá por la presión de la demanda y la limitada capacidad de reserva tanto en la producción como en la refinación.*

• **Luego de 2010:** el crecimiento será *más suave* debido al incremento de los costos de producción marginal en NO-OPEC y un incremento del mercado para algunos de los mayores países productores y la menor capacidad de reserva.



# EL DEBATE SOBRE EL ETANOL EN EE.UU.



**En el discurso del Estado de la Unión de 2006, George W. Bush dijo:**

*“También financiaremos investigación adicional en métodos de vanguardia para producir etanol, no sólo del maíz, sino de trozos y palillos de madera, o pasto aguja. Nuestro objetivo es hacer este nuevo tipo de etanol práctico y competitivo dentro de seis años.”*

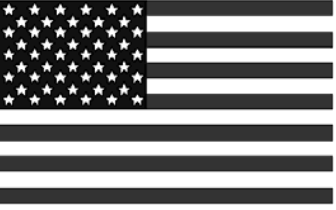
**David Pimentel de la Universidad de Cornell y Tad Patzek de la Universidad de California realizaron un estudio en 2005 para medir la energía utilizada para producir etanol.**

- Tuvieron en cuenta:**
- **Energía para construir y hacer funcionar los tractores**
  - **Energía utilizada por otros insumos e irrigación**
  - **Energía utilizada en la planta de etanol**

**Llegaron a la conclusión que:**

Etanol	Para producir, se requiere <u>29%</u> más energía que la que contiene
Biomasa	Para producir, se requiere 57% más energía que la que contiene
Pasto aguja	Para producir, se requiere 50% más energía que la que contiene

- **Por lo tanto, según el estudio, las nuevas energías no tienen una forma de producción eficiente en la actualidad.**
- **Además, la producción de maíz utiliza la mayor cantidad de herbicidas e insecticidas que cualquier otro producto agrícola en EE.UU., contaminando el medio ambiente.**
- **Sin embargo, es un estudio controvertido. Según el Departamento de Agricultura de EE.UU. (USDA, según sus siglas en inglés), el balance de producción de etanol es positivo.**



# CONCLUSIONES

- ✧ **El debate de la energía está en la agenda estratégica de EE.UU.**
- ✧ **No hay consenso sobre cuándo va a ocurrir el Peak Oil. Uno de los problemas centrales es que no está resuelto como medir las reservas.**
- ✧ **Está claro que la producción de petróleo de los países NO-OPEC está estancada. La Ex-Unión Soviética está recuperándose pero con límites.**
- ✧ **En el caso de los países OPEC se debate si el insuficiente aumento de la oferta se debe a:**
  - **falta de inversiones por inestabilidad política. Ejemplos: Irán, Irak, Nigeria**
  - **dificultades en el cálculo de las reservas comprobadas**
  - **política deliberada para mantener los precios altos, donde se optimiza la explotación de un recurso no renovable. No tiene competencia de los países NO-OPEC, ya que su producción está estancada**
- ✧ **Independientemente del pronóstico sobre el Peak Oil, EE.UU. plantea estrategias de largo plazo que permiten tomar decisiones en el presente para poder afrontar las consecuencias de su llegada. Pero el debate está inconcluso.**
- ✧ **Hay que hacer una evaluación de las diferentes alternativas: carbón, gas, petróleo no convencional, etanol, energía eólica, etc.**



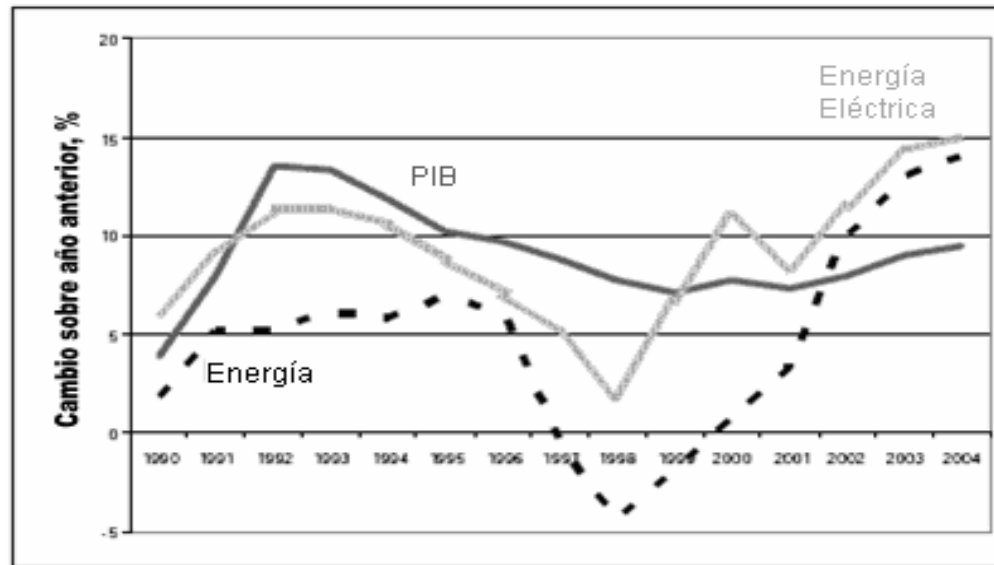
- ~ **China se ha convertido en el segundo país consumidor de petróleo en el mundo.**
- ~ **La importancia del petróleo en su matriz energética pasaría del 20% en 2002 al 25% en 2030.**
- ~ **El crecimiento de China es intensivo en energía. Al aumentar un punto del PIB, el consumo de energía aumenta 1,5%, mientras que en EE.UU. aumenta 0,38%.**
- ~ **La agenda energética china es clave en su agenda internacional.**





# RELACION ENTRE CRECIMIENTO Y CONSUMO DE ENERGIA

## TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB CHINO, ENERGIA Y ENERGIA ELECTRICA (1990-2004)



FUENTE: China Statistical Yearbook 2004 e IEA. Exposición de J. Logan en la audiencia de Feb. 3, 2005

**En los últimos 5 años, la demanda de energía ha crecido más que el PIB.**

**La energía china tiene una elasticidad positiva respecto del PIB, que en el gráfico para 2004, se traduce en que por cada 1% de aumento del PIB la energía creció 1,5%. Si bien no se conocen los datos para el futuro, la última estimación del Banco Mundial del crecimiento del PIB chino es 9,3% para 2005 y 8,7% para 2006.**



# LA DEMANDA ENERGETICA

## CHINA: LA DEMANDA ENERGETICA PRIMARIA ( en mtoe)

	1971	2002	2010	2030	2002-2030 <sup>a</sup>
Carbón	192	713	904	1354	2.3%
Petróleo	43	247	375	636	3.4%
Gas	3	36	59	153	5.4%
Nuclear	0	7	21	73	9.0%
Hidro	3	25	33	63	3.4%
Biomasa y desechos	164	216	227	236	0.3%
Otras renovables	0	0	5	20	-
<b>Total</b>	<b>405</b>	<b>1.242</b>	<b>1.622</b>	<b>2.539</b>	<b>2,6%</b>

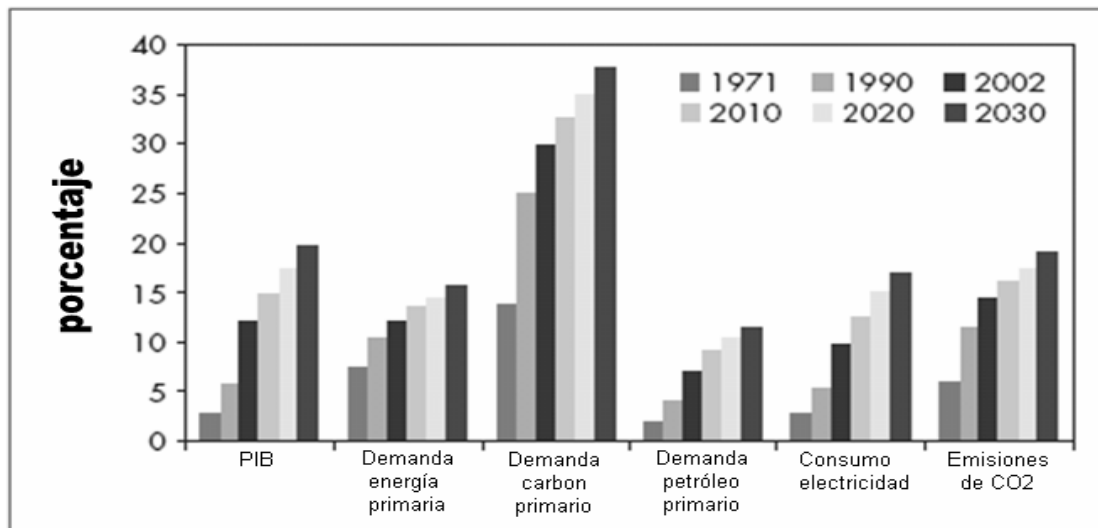
<sup>a</sup>Promedio de crecimiento anual

FUENTE: WEO 2004, IEA

- o **Carbón**: Perderá cierta significación en la matriz energética, pasando de 57% en 2002 a 53% en 2030.
- o **Petróleo**: crecerá de 20% a 25% al final de la proyección. Crecerá 3,4% anual, el tercero de mayor crecimiento luego del gas y la energía nuclear.
- o **Gas**: crecerá al 5,4% anual, duplicando al 6% su proporción en la demanda energética.
- o **Energía nuclear**: tendría el crecimiento más alto del mundo con el 9% anual, pero alcanzando sólo 3% de significación.



# IMPORTANCIA EN LOS MERCADOS ENERGETICOS MUNDIALES



FUENTE: WEO 2004, IEA

- **China incrementará su significación en la demanda mundial de energía del 12% en 2002 hasta el 16% en 2030.**
- **Su participación en la demanda mundial de petróleo pasará del 7% en 2002 al 11% en 2030.**
- **Carbón: China continuará siendo el mercado más grande del mundo.**

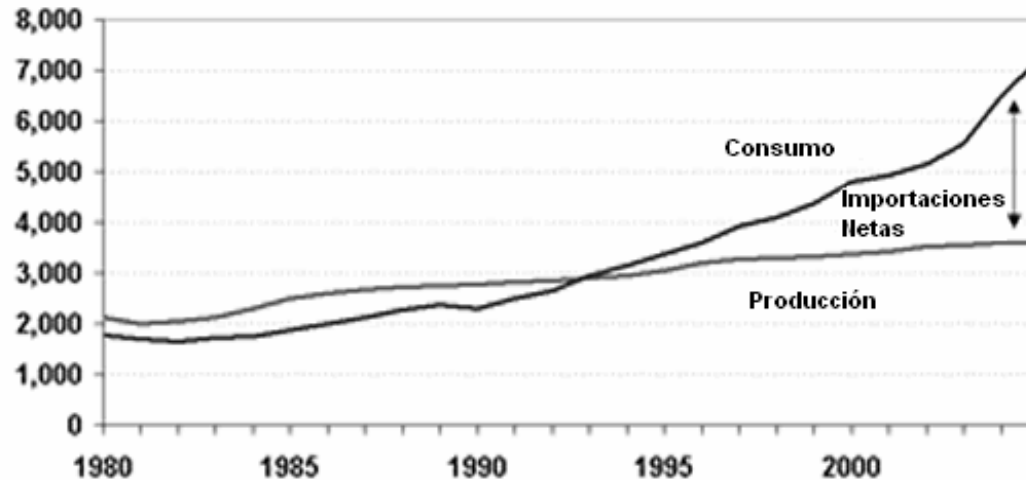
*Del total del crecimiento de la demanda mundial de energía, China habrá aportado:*

- **21% del crecimiento global de la energía primaria**
- **53% de la demanda incremental de carbón**
- **19% de la demanda incremental de petróleo**



# PETROLEO: CONSUMO Y PRODUCCION

## CONSUMO Y PRODUCCION DE PETROLEO EN CHINA 1980-2005 (MILES DE BARRILES POR DIA)



FUENTE: Energy Information Administration EE.UU.

- **CONSUMO:** creció impulsado por la mayor actividad de la industria, el transporte y la petroquímica.
- **PRODUCCIÓN:** no logra mantener el ritmo para alimentar la demanda, por lo que se debió recurrir a importaciones. Las reservas del país no tienen el desarrollo necesario, incluyendo la infraestructura de distribución que está fragmentada.

Las previsiones de la IEA muestran que las perspectivas son una caída de la producción del 1,5% anual, pasando de 3,5 Mb/día a 2,4 Mb/d en 2030.



# COMPARACION ENTRE LA DEMANDA MUNDIAL Y LA DEMANDA CHINA DE PETROLEO

## Demanda Mundial de Petróleo (Mb/d)

	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2010</u>	<u>2020</u>	<u>2030</u>	<u>2004- 2030*</u>
<i>OCDE</i>	47,0	47,6	50,5	53,2	55,1	0,6%
<i>Economías en transición</i>	4,2	4,4	4,9	5,6	6,2	1,3%
<i>Países en desarrollo</i>	25,0	27,0	33,9	42,9	50,9	2,5%
<i>China</i>	5,4	6,2	8,7	11,2	13,1	2,9%
<i>Africa</i>	2,6	2,6	3,3	4,5	5,7	3,0%
<i>Otros</i>	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	0,3%
<i>Mundo</i>	79,2	82,1	92,5	104,9	115,4	1,3%
<i>China WEO 2004</i>			7,9	10,6	13,3	3,4%

\* *Crecimiento anual promedio*



# DEMANDA CHINA DE PETROLEO



- **En la actualidad:**

- La demanda de petróleo china viene creciendo a ritmos importantes: 11% en 2003 y 16% en 2004.
- Las importaciones crecieron un 75% en 2003, pasando de 1,78 Mb/d en 2002 a 2,42 Mb/d en 2004, mientras que en 2005 alcanzarían al 40% de la demanda china.

- **En el futuro:**

- La demanda china crecería al 2,9% *anual* (cuadro anterior), el más alto como país individual y la segunda más importante como región luego de África.
- La demanda mundial de petróleo crecería al 1,3% anual. La participación china en esa demanda mundial crecería del 8% en 2004 al 11% en 2030.

<u>Déficit entre producción y consumo (Mb/d)</u>					
<u>Previsiones IEA (Mb/d)</u>	<u>2004</u>	<u>2010</u>	<u>2015</u>	<u>2020</u>	<u>2030</u>
<i>Producción</i>	3,5	3,5	<i>n.d.</i>	3,0	2,4
<i>Demanda</i>	6,2	8,7	<i>n.d.</i>	11,2	13,1
<b>Déficit</b>	<b>2,7</b>	<b>5,2</b>	<b>n.d.</b>	<b>8,2</b>	<b>10,1</b>

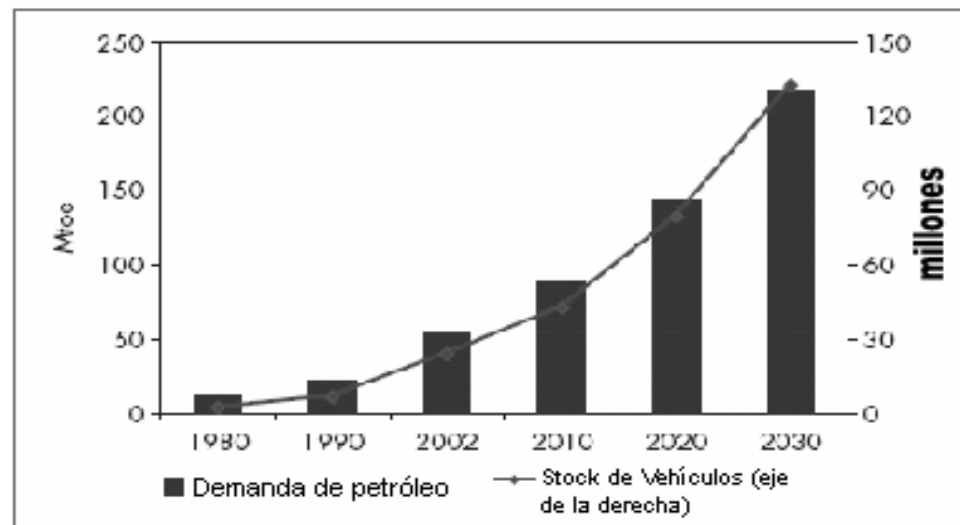


# EL AUMENTO DEL CONSUMO

**¿Por qué crece el consumo de petróleo en China?**

**El principal impulsor del consumo de petróleo es el transporte.**

## EL STOCK DE VEHICULOS Y LA DEMANDA DE PETROLEO DEL TRANSPORTE CARRETERO



**Hoy circulan 24 millones de vehículos que absorben 1,6 Mb/d.**

**En 2030, llegarán a circular cerca de 130 millones de vehículos, que absorberán 5 Mb/d.**

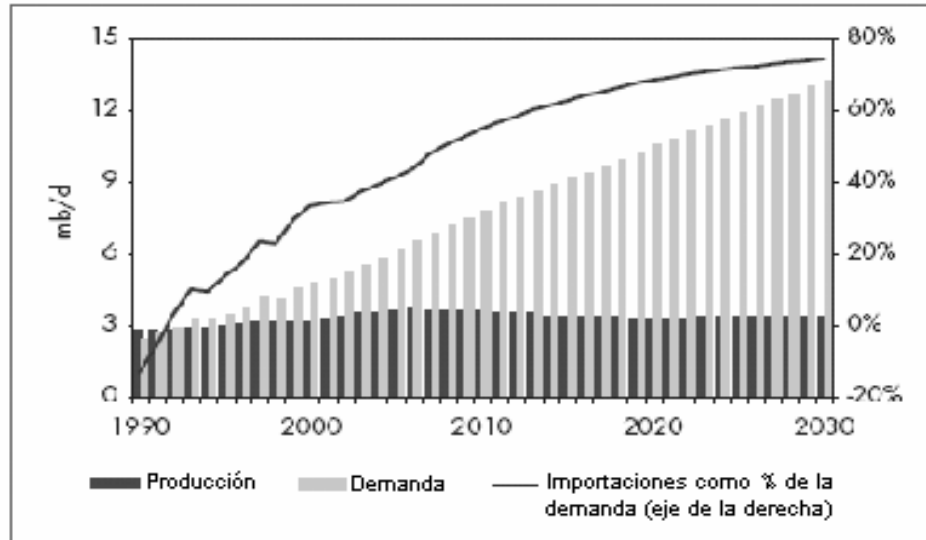
**Se han implantado medidas de limitación a la circulación estableciendo medidas de eficiencia, estudiándose además agregar impuestos al combustible.**



# LAS IMPORTACIONES Y LA SEGURIDAD ENERGETICA

## BALANCE DE PETROLEO

China: Balance de la demanda de petróleo



Fuente: WEO 2004, IEA

Con un consumo de 13,1 Mb/d las importaciones llegarían a 10-11 Mb/d, es decir, cerca del 80% de la demanda local.

### Estrategia china para ampliar la seguridad energética:

- **Diversificación de las fuentes de importación:** primero, se importó desde Indonesia, Omán y Yemen; luego desde Arabia Saudita (actualmente provee el 14% de las importaciones) y de otros 20 países.
- **Instalación de depósitos para formar reservas estratégicas.**
- **Adquirir participaciones en el capital de numerosas empresas petroleras foráneas (equity oil stakes).**
- **Establecer nuevas regulaciones para disminuir la demanda.**





# CONSIDERACIONES GEO-ESTRATEGICAS

- **Las crecientes necesidades energéticas de China influirán sus relaciones con Rusia, Asia Central, Medio Oriente, Africa Subsahariana y América Latina.**
- **Las empresas estatales National Petroleum Corporation (CNPC), China Petro Chemical Corporation (SINOPEC) y China National Offshore Corporation (CNOOC) están activas en los mercados extranjeros.**
- **EE.UU. bloqueó en 2005 la adquisición de la petrolera UNOCAL por parte de CNOOC.**
- **El área de Medio Oriente está en el centro de las acciones chinas desde que en 1993 China pasó a ser importador neto de petróleo.**



# CONSIDERACIONES GEO-ESTRATEGICAS

- **La secuencia de “relaciones cercanas” de China fue: 1° Oman y Yemen; 2° Kuwait y Emiratos Arabes; 3° Algeria, Egipto, Libia y Sudán. En 1997 aprovechó que EE.UU. prohibió a sus empresas actuar en Sudán por la cuestión de Darfour para, mediante CNPC, lograr importantes participaciones en los yacimientos de Sudán.**
- **En 1997, mediante un convenio de las compañías de energía chinas y Norinoco, China firmó acuerdos de coproducción por 22 años con Irak. Estos acuerdos han quedado suspendidos con la caída de Saddam Hussein.**
- **China ha intensificado sus relaciones con Arabia Saudita, con la “strategic oil partnership”. Por su parte, Saudi ARAMCO tiene contratos de tecnología para mejorar la explotación petrolera en China y hay importantes contratos de la industria petroquímica para la provisión de la industria textil china.**
- **En 2004, el Ministro de Petróleo de Irán pronosticó que China desplazaría a Japón como principal cliente. Se firmaron acuerdos de inversiones chinas con la National Iranian Oil Company por un monto de U\$S 100 mil millones por los próximos 25 años.**



# CONSIDERACIONES GEO-ESTRATEGICAS

- **Hu Jintao en 2002 estableció la política de “ir afuera” (Zou Chu Qu) para que las tres principales empresas de energía de China compren participaciones de capital en mercados externos, exploren y construyan refinerías y participen en gasoductos y oleoductos en Liberia y Asia Central.**
- **Se calcula que una parte importante de la liquidez de los “petrodólares” de Medio Oriente está eligiendo a China como lugar de colocación, entre otras cuestiones por la expectativa de revaluación del yuan contra el dólar.**
- **El caso de Irán debe mirarse especialmente pues, por la Irán-Libia Sanction Act, las compañías americanas están excluidas de invertir en dicho país.**
- **El abastecimiento de gas desde Rusia es fuertemente disputado por China y Japón.**



# CONCLUSIONES

- ✧ **China se ha convertido en un importante consumidor de petróleo.**
- ✧ **Esto tiene implicancias geo-estratégicas: para mantener el ritmo de crecimiento, debe hacer alianzas con proveedores confiables.**
- ✧ **Ha decidido “ir afuera” para invertir. Aprovecha espacios vacíos donde EE.UU., por razones políticas, se abstiene de invertir. Por ejemplo: Sudán e Irán.**
- ✧ **En su relación con Rusia, China tiene competencia con Japón por el abastecimiento de gas.**



# G8: EL MARCO DE GLENEAGLES

**El G8 (EE.UU., Gran Bretaña, Japón, Canadá, Rusia, Francia, Italia, Alemania) y los países invitados (Brasil, China, India, Sudáfrica, México), en la última reunión realizada en Gleneagles, Escocia, en julio de 2005, produjeron un marco conceptual sobre el tema “Cambio climático, Energía y Desarrollo sostenible”.**

**El G8 se propone tomar acción en las siguientes áreas clave:**

1. Transformar la forma en que se usa la energía
2. Motorizar un futuro más limpio
3. Promover la investigación y el desarrollo
4. Financiar la transición a una energía más limpia
5. Gestionar el impacto del cambio climático
6. Afrontar el problema de la tala ilegal de árboles



# G8: EL MARCO DE GLENEAGLES

## En relación al tema de la energía se resolvió:

**Industria.** El G8 trabajará con los bancos de desarrollo multilaterales para expandir el uso de las evaluaciones sobre ahorros voluntarios de energía como parte de inversiones sustanciales en proyectos nuevos y existentes, en los sectores de uso intensivo de la energía.

**Combustibles fósiles más limpios.** El G8 apoyará los esfuerzos para hacer más limpia y más eficiente la generación de energía a partir del carbón y otros combustibles fósiles.

**Energía renovable.** El G8 alentará el continuo desarrollo y comercialización de la energía renovable por medio de la promoción del Plan de Acción Internacional de la Conferencia sobre los Renovables 2004 realizada en Bonn, Alemania. El G8 lanzará una Asociación Global de Bioenergía para apoyar más ampliamente y de forma eficiente en cuanto al costo, el despliegue de la biomasa y los biocombustibles.

**Financiamiento de la transición a una energía más limpia.** Hay dos factores críticos para encarar nuevas tecnologías y tener un mayor acceso a la energía para el crecimiento económico: un clima de inversión positivo y modelos de mercado efectivos. Cada país elegirá las herramientas apropiadas a sus circunstancias.

- ⇒ **Reconocer que la temática de la “adicción” al petróleo es un síntoma del impacto que causa la teoría del “peak oil” frente a la más conservadora de la “meseta ondulante”. Para que la realidad de las reservas no se distorsione políticamente, debe contarse con un método de medición universalmente aceptado.**
- ⇒ **La “adicción” refleja también la necesidad de prevalencia del marco de Gleneagles sobre tecnologías limpias y energía.**
- ⇒ **El fuerte crecimiento de China y de Asia en desarrollo, con su shock de demanda sobre el petróleo, crea un rebalance estratégico sobre el control y la distribución del mismo. La inestabilidad de varios países de la OPEC, su efecto sobre la inversión y la discusión sobre cómo medir las reservas disponibles, ha elevado la cuota de incertidumbre.**
- ⇒ **La dimensión de las energías alternativas en la cadena etanol (caña de azúcar, maíz, remolacha) y del biodiesel (soja) abre un debate entre “supermercados” vs. “estaciones de servicio”, pronosticándose un ciclo de precios altos de commodities agrícolas.**
- ⇒ **El gas y el carbón serán importantes protagonistas en los próximos años y, en menor medida, la energía eólica y la nuclear.**

- ⇒ **La presión para el uso racional de la energía elevará los precios altos por la fuerte demanda, nuevas regulaciones y la financiación de la innovación tecnológica.**
- ⇒ **Los países consumidores tendrán que realizar meditados análisis sobre la estructura posible de su matriz energética, sus regulaciones y la incorporación de nuevas tecnologías que la materialicen.**
- ⇒ **En los países desarrollados se plantean problemas políticos de importancia entre:**
- **Los individuos mayores de 55 años que quieren mantener el estilo de vida de la época de energía barata y prefieren hacer suposiciones facilistas para no enfrentar decisiones difíciles.**
  - **Los que tenían 20 años cuando ocurrió el 11/9, que no están suficientemente informados para apoyar decisiones nuevas que les brinden un futuro más fácil.**
- ⇒ **La “adicción” al petróleo es también el nombre de un debate intensamente conflictivo sobre “la cuestión problemática” de la energía.**