

¿CRISIS ENERGÉTICA EN EL MUNDO?

Julio 2007

CRISIS ENERGETICA I

Definición Ortodoxa

- De corto plazo: cuando la oferta no alcanza a satisfacer la demanda
- De largo plazo: cuando los recursos energéticos disponibles no alcanzan para satisfacer los requerimientos de oferta para cubrir la demanda

Características

- Estilo de Crecimiento consumista y despilfarrador
- Privilegia a las generaciones presentes
- Se fabrican bienes y productos para que duren poco.

CRISIS ENERGETICA II

Definición por el lado de las necesidades

- El derecho a la energía para todos los seres humanos
- Desarrollo Sustentable debería producir la energía que satisficiera las necesidades básicas de todos los seres humanos
- ¿Alcanza la energía disponible para ello?
- Entonces hay crisis energética si no se pueden satisfacer las necesidades energéticas de todos y cada uno de los seres humanos

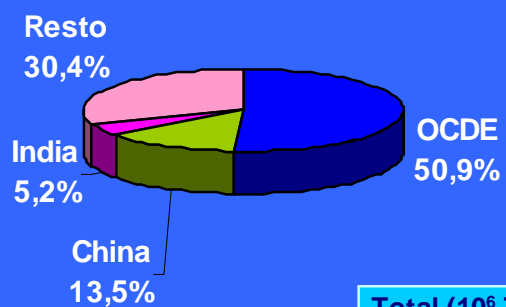
EL MODELO MUNDIAL LATINOAMERICANO DE FB DE LOS AÑOS 70

- Función Objetivo: Todos los hombres satisfacían sus necesidades de calorías y proteínas
- Conclusión del Modelo:
 - La tierra cultivable del mundo alcanzaba
 - Los recursos energéticos alcanzaban
 - El Mundo podía sustentar una población dos o tres veces mayor a partir de los 4000 millones de 1973

OFERTA ENERGÉTICA TOTAL POR REGIONES

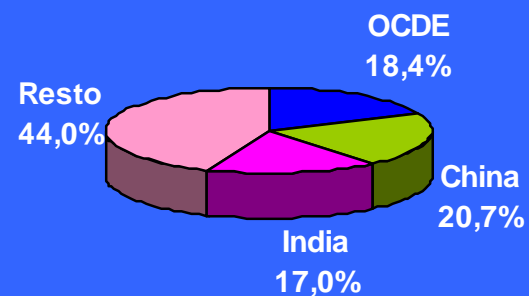
Población Mundial

Oferta Energética Total por Regiones



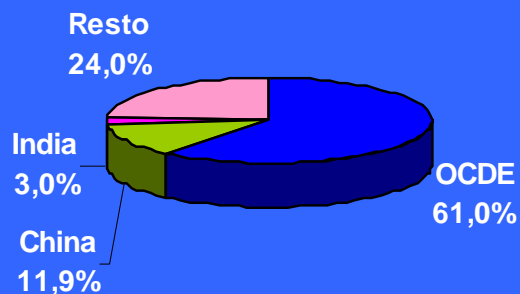
Total (10⁶ Tep):10577

Población Mundial - Año 2003



Total (10⁶ habitantes):6268

Consumo de Electricidad del Mundo - Año 2003



Total (tWh): 15224

OFERTA ENERGETICA TOTAL POR HABITANTE

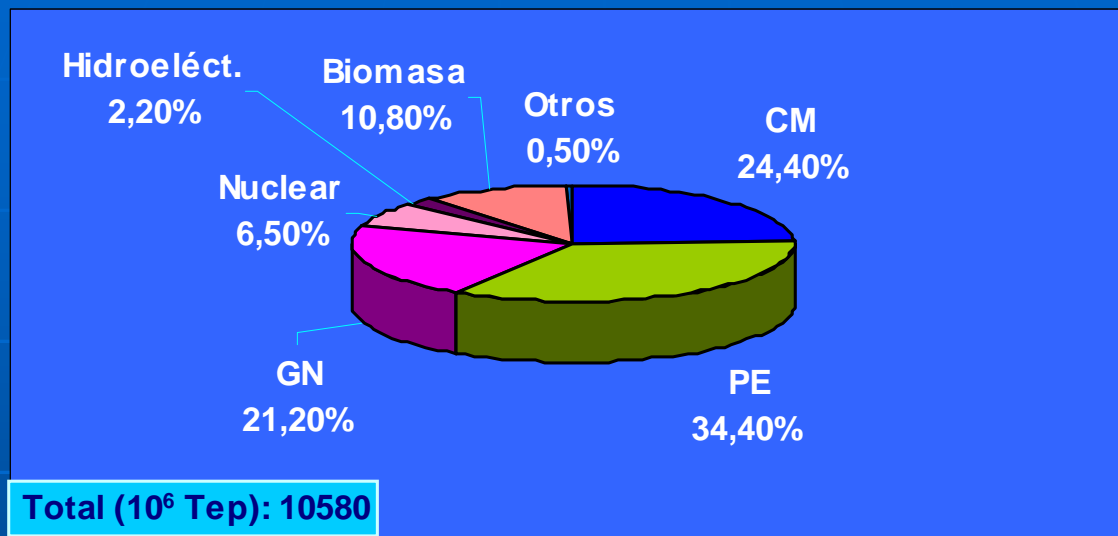


Oferta Energética Total por Habitante

Consumo de Energía Eléctrica por Habitante



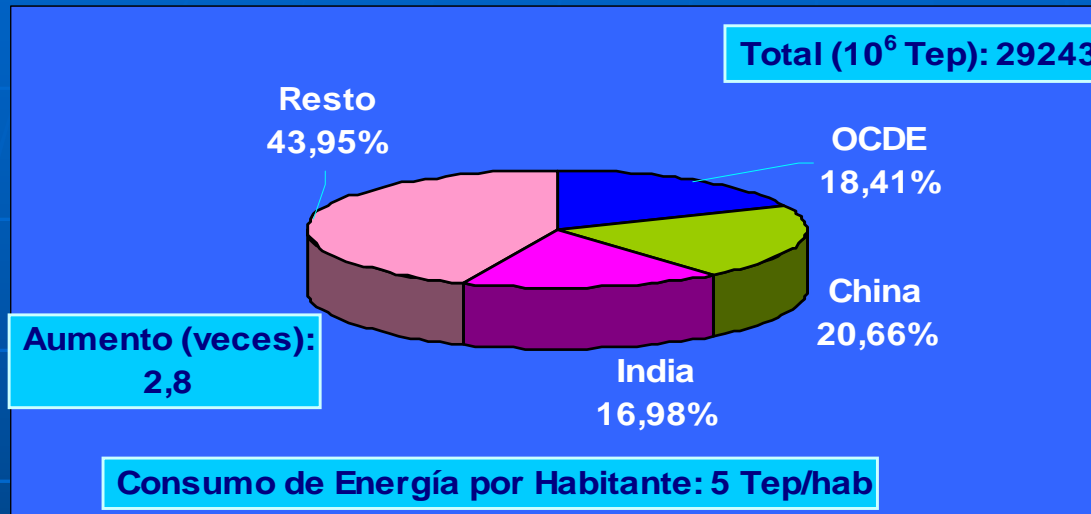
OFERTA ENERGÍA PRIMARIA TOTAL POR ENERGÉTICO



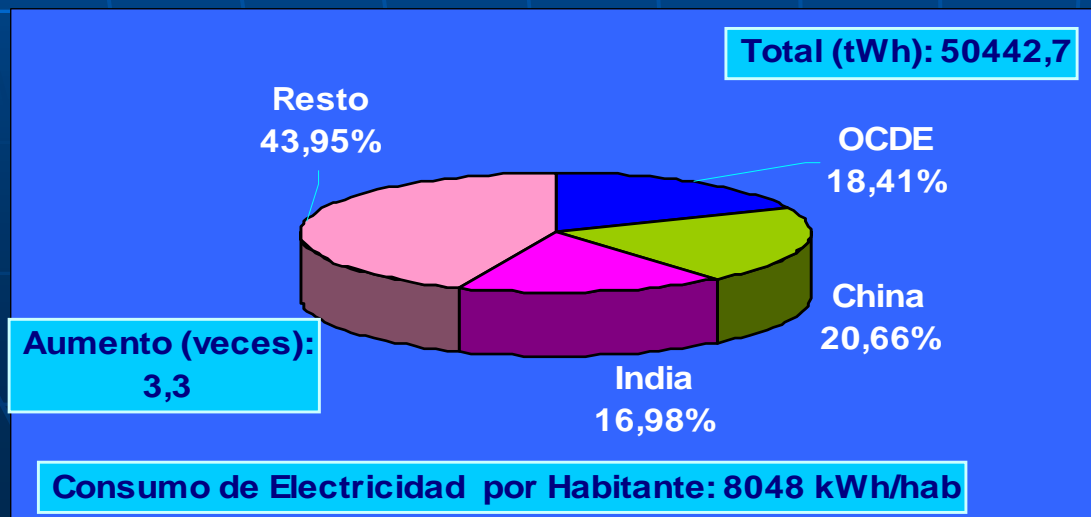
OFERTA TOTAL ENERGIA PRIMARIA - RESERVAS COMPROBADAS - DURACIÓN DE LAS RESERVAS - Año 2003

Fuente	Otep por Energético (10 ⁶ Tep)	RESERVAS (10 ⁶ Tep)	Duración:R/P (años) o (%)
CM	2581	636345	247
PE	3639	163600	45
GN	2243	161300	72
Nuclear	688	43890	70
Hidroeléctrica	233	1165	20
Biomasa	1143		
Otros	53		
TOTAL	10580		

QUE PASARÍA SI TODOS CONSUMIERAN COMO OCDE

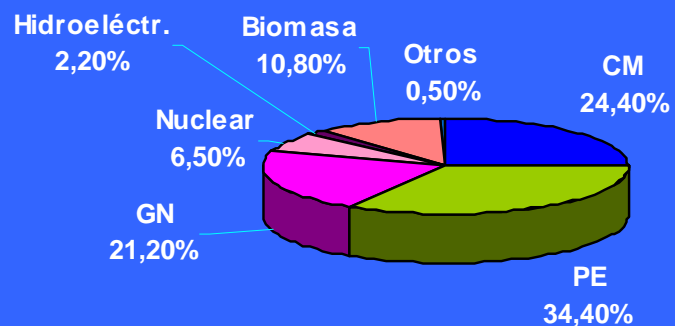


**Oferta Total de Energía
Primaria por Regiones
Año 2003**



**Consumo Total de
Electricidad por Regiones**

TODOS CONSUMEN COMO OCDE



Total (10⁶ Tep): 29243

Composición de la Oferta Primaria Por Energético

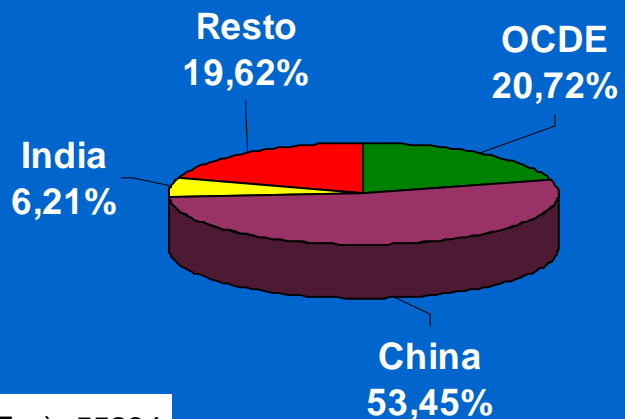
**Oferta Total
Energía
Primaria –
Reservas
Comprobadas
– Duración de
las Reservas
– Año 2003**

Fuente	Oferta Total Energía	Reservas o Potencial	Duración	Producción de Petróleo	Límite máximo producción 2015	Límite máximo producción 2015	
	10 ⁶ Tep	10 ⁶ Tep	años o (%)	10 ⁶ Bls/día	10 ⁶ Bls/día	10 ⁶ Tep	
CM	7134	636345	89				
PE	10058	163600	16	216	110		no se puede
GN	6200	161300	26			4486	no se puede
Nuclear	1902	43890	23				
Hidroeléctrica	644	1165	55,2				
Biomasa	3159						
Otros	146						
TOTAL	29243						

TODOS CONSUMEN AL RITMO DE LOS ULTIMOS 10 AÑOS

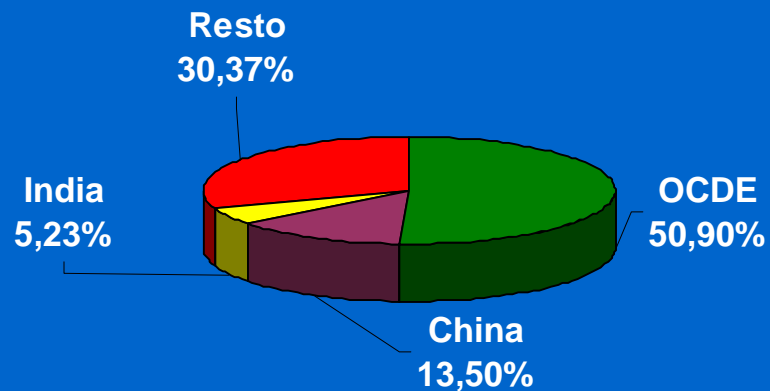
Composición de la Oferta Primaria por Regiones

Año 2050



Total (10^6 Tep): 55234

Año 2003

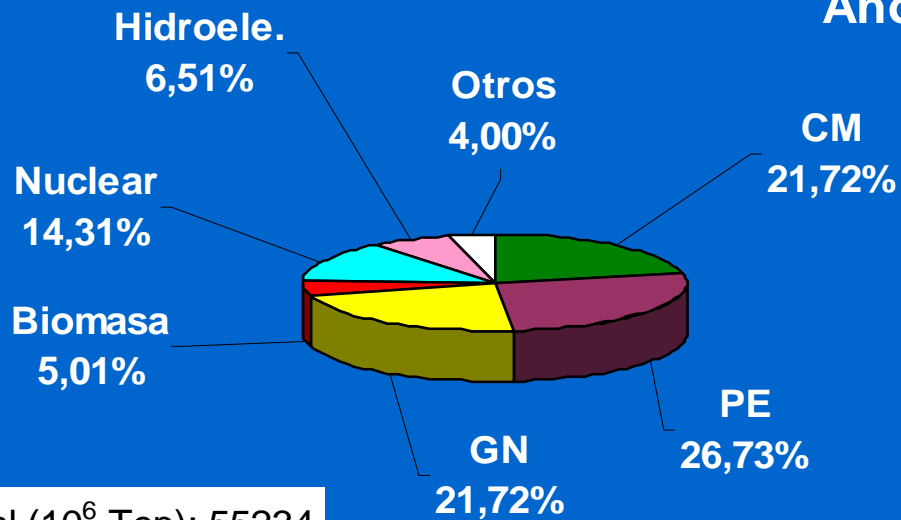


Total (10^6 Tep): 10577

TODOS CONSUMEN AL RITMO DE LOS ULTIMOS 10 AÑOS

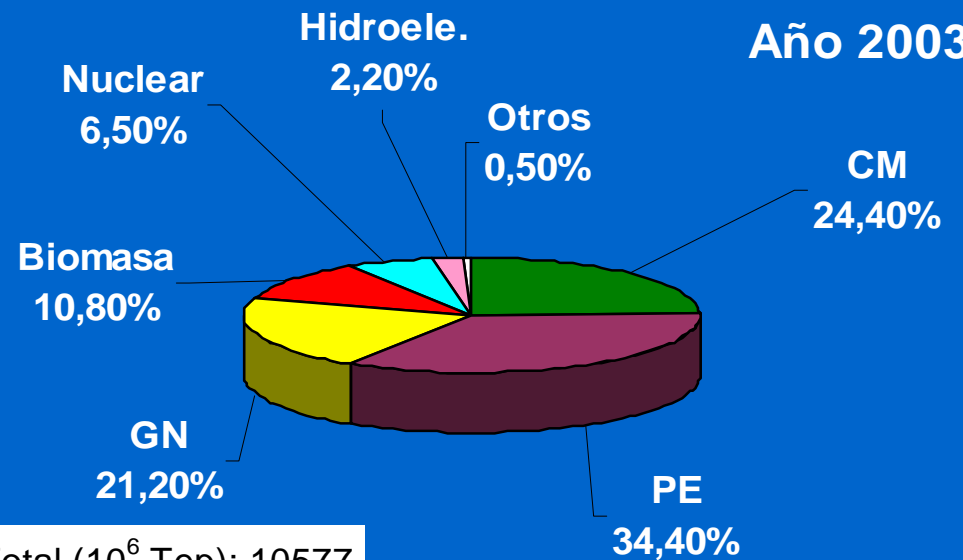
Composición de la Oferta Primaria por Energético

Año 2050



Total (10^6 Tep): 55234

Año 2003



Total (10^6 Tep): 10577

OFERTA PRIMARIA DE ENERGIA (10⁶ Tep) 2050

	Todos Consumen al ritmo de los últimos 10 años	Todos Consumen a la mitad del ritmo de los últimos 10 años	Estimación AIE
Oferta Primaria de Energía	55234	30112	36808
Tasa 2003-2050 (anual acumulativa)	3,6	2,3	2,7
Tasa 2005-1995 (anual acumulativa)	2,1	2,1	2,1

DESCUBRIMIENTOS 2006-2050: PARA SATISFACER LA OFERTA (10⁶Tep)

	Todos Consumen al ritmo de los últimos 10 años	Todos Consumen a la mitad del ritmo de los últimos 10 años	Estimación AIE
PE	479829	232746	205894
GN	340562	143354	261994
Uranio	225341	107102	166123

DESCUBRIMIENTOS 2006-2050: PARA SATISFACER LA OFERTA

(N° de veces la Reserva Comprobada 2005)

	Todos Consumen al ritmo de los últimos 10 años	Todos Consumen a la mitad del ritmo de los últimos 10 años	Estimación AIE
PE	3,22	1,56	1,38
GN	2,11	0,88	1,62
Uranio	5,13	2,44	3,78

DESCUBRIMIENTOS 2006-2050: PARA SATISFACER LA OFERTA

(N° de veces los Descubrimientos últimos 20 años)

	Todos Consumen al ritmo de los últimos 10 años	Todos Consumen a la mitad del ritmo de los últimos 10 años	Estimación AIE
PE	4,2	2,0	1,80
GN	2,11	0,88	1,62

Máxima producción que se puede alcanzar (Valor y Año)

	Todos Consumen al ritmo de los últimos 10 años	Todos Consumen a la mitad del ritmo de los últimos 10 años	Estimación AIE
PE	110 (millonesbls/día) y 2019	110 (millonesbls/día) y 2019	110 (millonesbls/día) y 2019
GN	13656 (millones m ³ /día) y 2025	13656 (millones m ³ /día) y 2033	13656 (millones m ³ /día) y 2022

Producción al Año 2050 (Valor)

PE	317 (millonesbls/día)	159 (millonesbls/día)	144 (millonesbls/día)
GN	36405 (millones m ³ /día)	18247 (millones m ³ /día)	27497 (millones m ³ /día)
Uranio	7897 (millones de Tep)	3948 (millones de Tep)	5454 (millones de Tep)

AÑO EN QUE DESAPARECEN LAS RESERVAS DEL 2005

	Todos Consumen al ritmo de los últimos 10 años	Todos Consumen a la mitad del ritmo de los últimos 10 años	Estimación AIE
Uranio	2038	2041	2036
Hidro electricidad	2024	2033	2033

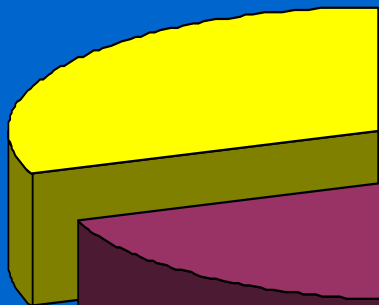
RECURSOS DE PETROLEO

PETROLEO CONVENCIONAL

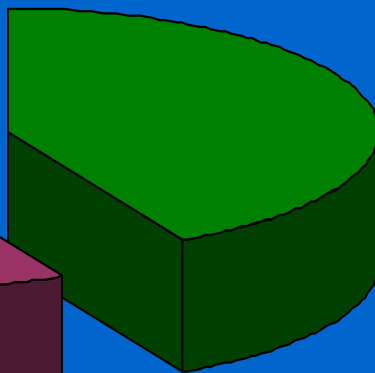
Producción Acumulada: 1000 10⁹ bls

Recursos: 2600 10⁹ bls

Reservas adicionales
z. desconocidas
31%



Reservas
Comprobadas
42%



Reservas adicionales
z. conocidas
27%



PETROLEO NO CONVENCIONAL

Extra pesado y bitúmenes: 2000 10⁹ bls.

Lutitas Bituminosas: 1060 10⁹ bls

TOTAL 3060 10⁹ bls.

DURACION RESERVAS

Comprobadas: 40 años

Recursos Convencional 54,5 años

Recursos no convencionales: 111 años

Total 205 años

ORIGEN DE LAS RESERVAS ADICIONALES DE PETROLEO

Aumento recuperación v. in situ áreas actuales
(10^9 bls)

- ❑ 300 por pozos horizontales
- ❑ 200 por recuperación asistida

Nuevos Descubrimientos

- ❑ 0,48- 1,5

Crudos No convencionales

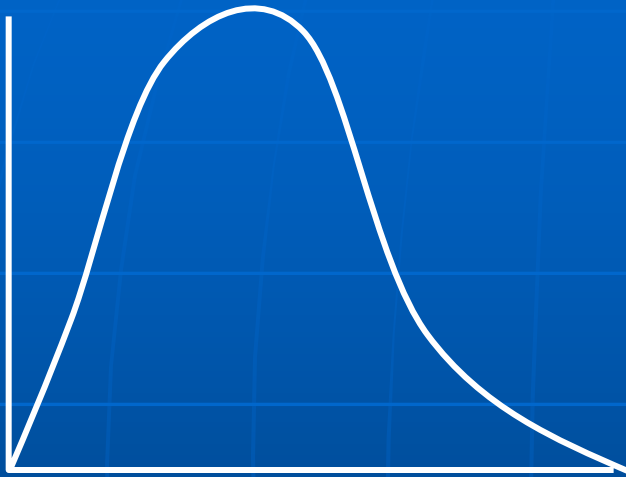
- ❑ 3000 a 4000 con gran consumo de energía

COMPARACION DE LOS DESCUBRIMIENTOS 2006-2050
 NECESARIOS PARA SATISFACER LA OFERTA
 (Número de veces)
 PETROLEO

	Todos consumen al ritmo de los últimos 10 años	Todos consumen a la mitad del Ritmo de los últimos 10 años	Estimación AIE
Reservas comprobadas Actuales	3,22	1,56	1,38
Recursos convencionales	1,35	0,65	0,58
Recursos no Convencionales	1,15	0,55	0,49
Total convencionales y no convencionales	0,62	0,30	0,27

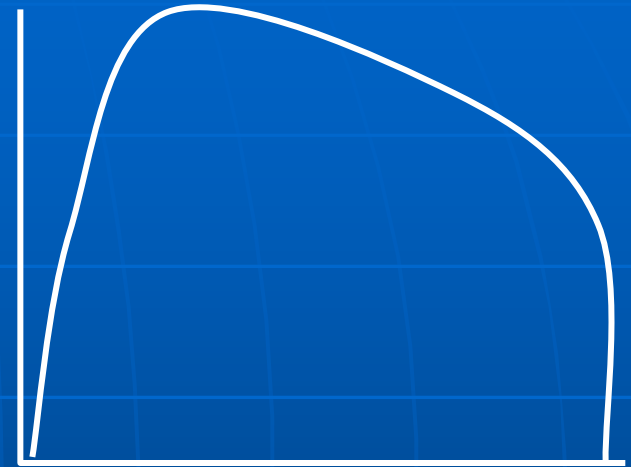
PERFILES DE PRODUCCION

Producción Anual



Años
PETRÓLEO

Producción Anual



Años
GAS NATURAL

Producción Anual



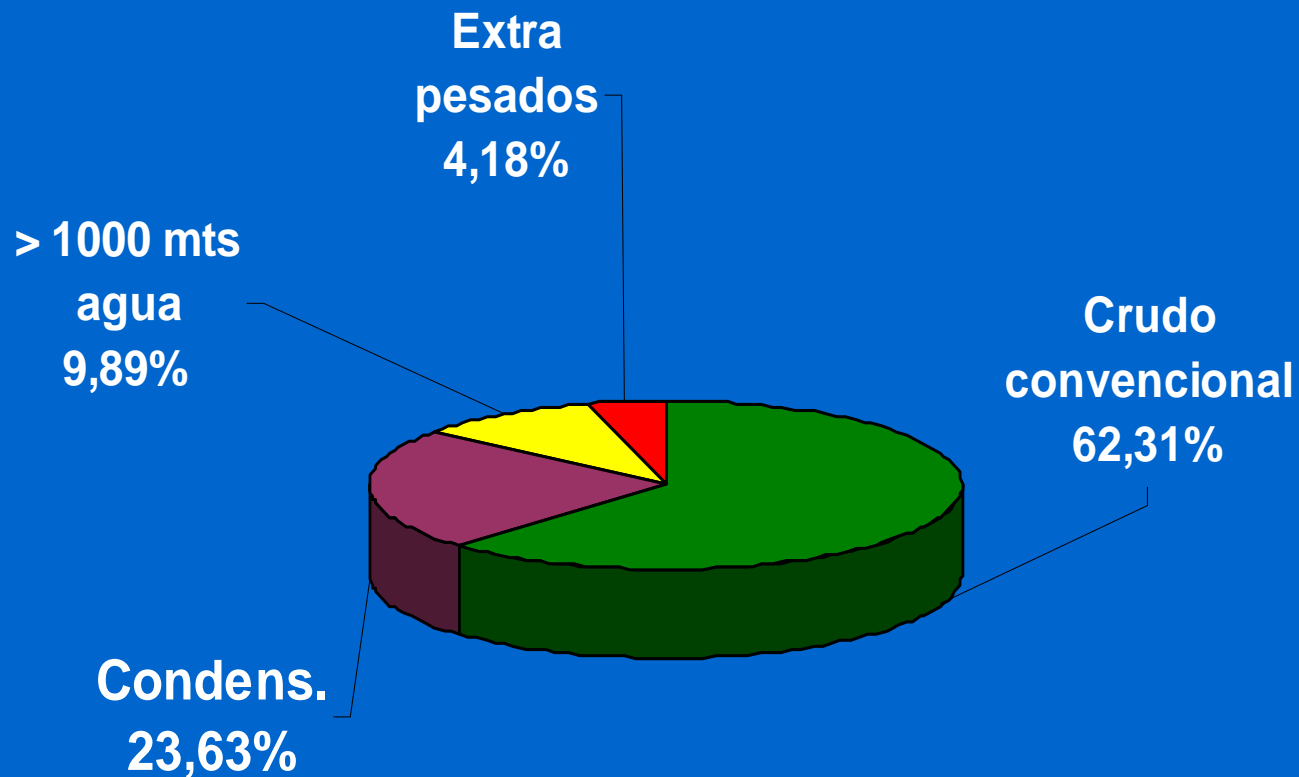
Años

URANIO-CARBÓN MINERAL

MAXIMA PRODUCCION DE PETROLEO

Producción 2005: 81 10⁶ bls/día
Capacidad de Producción: 88,7

Máxima Producción: 110 10⁶ bls/día en 2015



RECURSOS DE GAS NATURAL

Gas Natural Convencional

Producción Acumulada: 450 10⁹ boe

Recursos: 2350 10⁹ boe

GAS NATURAL NO CONVENCIONAL

- En Depósitos de Carbón Mineral: 124 10⁹ boe

- En rocas de baja permeabilidad: 0,1 10⁹ boe

- Hidratos de metano: 7210 10⁹ boe

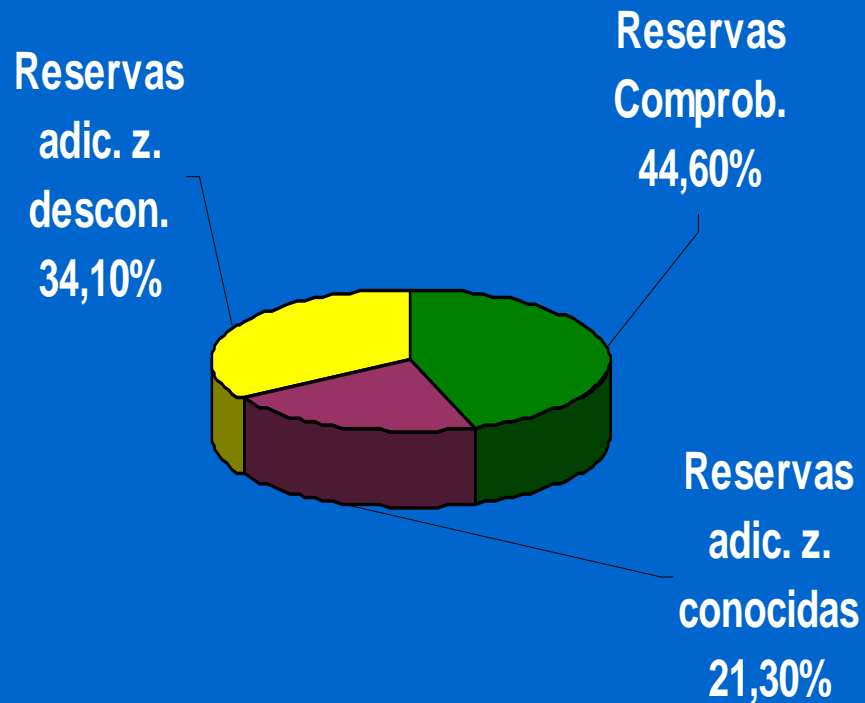
- Sólo muy pocos depósitos explotables

DURACION DE LOS RECURSOS

- Reservas Comprobadas: 65 años

- Recursos Convencionales adicionales: 81 años

- Recursos No convencionales: 455 años



COMPARACION DE LOS DESCUBRIMIENTOS 2006-2050
 NECESARIOS PARA SATISFACER LA OFERTA
 (Número de veces)
 GAS NATURAL

	Todos consumen al ritmo de los últimos 10 años	Todos consumen a la mitad del ritmo de los últimos 10 años	Estimación AIE
Reservas comprobadas Actuales	2,11	0,88	1,62
Recursos Convencionales	1,06	0,45	0,82
Recursos No Convencionales	0,35	0,15	0,27
Total Convencionales y No Convencionales	0,26	0,11	0,20

RECURSOS DE URANIO

Concentraciones (ppm)

- **Altas: 20000 (0,2 %)**
- **Bajas: 1000 (0,1 %)**
- **Granitos: 4**
- **Rocas Sedimentaria: 2**
- **Agua de mar: 0.003**

RECURSOS RECUPERABLES

130 U\$S/kgr 2005

- 4.743.000 Toneladas (en reactores convencionales)
- 6.200.000 (reutilizando combustible usado)
- 285.000.000 (en reactores rápidos)

DE THORIO
(Th-232)

- 14.300.000 Toneladas (3 veces las de uranio)

DURACION DE LOS RECURSOS

- De Uranio en reactores convencionales: 70 años
- Reutilizando combustibles usados: 92 años
- En reactores rápidos: 4200 años
- Thorio: 210 años

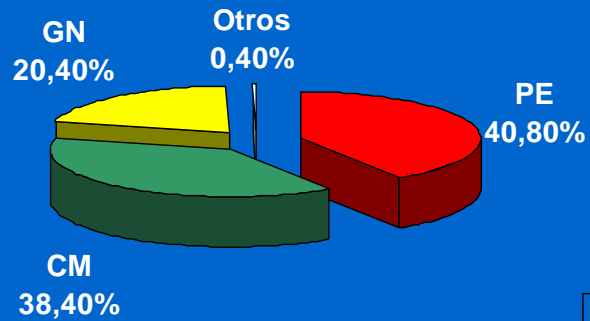
COMPARACION DE LOS DESCUBRIMIENTOS 2006-2050
 NECESARIOS PARA SATISFACER LA OFERTA
 (Número de veces)
 URANIO

	Todos consumen al ritmo de los últimos 10 años	Todos consumen a la mitad del ritmo de los últimos 10 años	Estimación AIE
Reactores "Convencionales"	5,13	2,44	3,78
Reposición Combustibles Usados (1)	3,70	1,76	2,73
Thorio (2)	1,60	0,80	1,19
Totales (1)+(2)	1,12	0,53	0,83
Reactores "Rápidos"	0,08	0,04	0,06

GASES DE EFECTO INVERNADERO EMISIONES DE DIOXIDO DE CARBONO: CO²

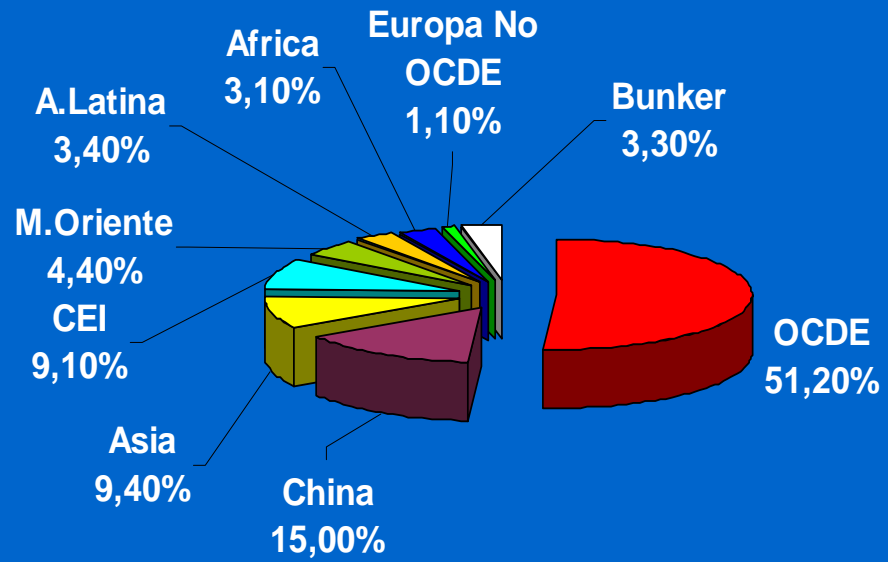
Año 1973: 15662 10⁶ Tn

Año 2003: 24983 10⁶ Tn 1,6 veces que en 2003

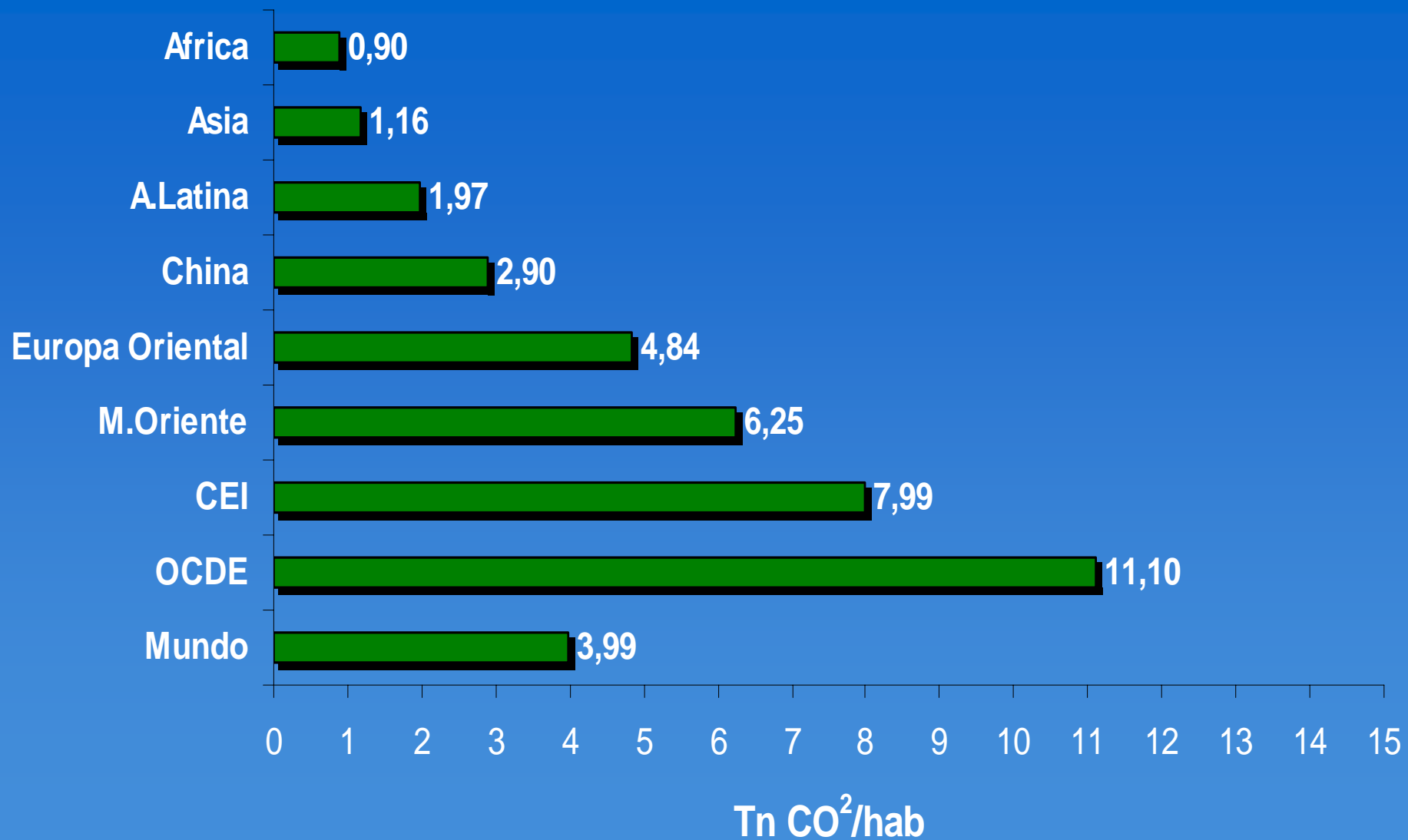


Emisiones por Energético: año 2003
24983 10⁶ Tn

Emisiones por Región
24983 10⁶ Tn



EMISIONES POR HABITANTE



¿QUE PASARIA SI TODOS EMITIERAN COMO OCDE?

OCDE emite	=	11,1 Tn CO ² /Habitante	
Emisiones 2003	=	24983 10 ⁶ Tn CO ²	
Como OCDE 2003	=	69450 10 ⁶ Tn CO ²	2,8 veces más

ESCENARIOS AÑO 2050. EMISIONES 10⁶ Tn CO²

<input type="checkbox"/> Todos consumen al ritmo últimos 10 años	113052	4,5 veces 2003
<input type="checkbox"/> Todos consumen a la mitad ritmo últimos 10 años	56523	2,26 veces 2003
<input type="checkbox"/> AIE	57883	2,31 veces 2003