

Programa de Energía

Universidad Autónoma de la Ciudad de México



Potencial de ahorro de energía en México

Dr. Gaudencio Ramos Niembro

Coordinador Técnico

Comisión Nacional para el Ahorro de Energía

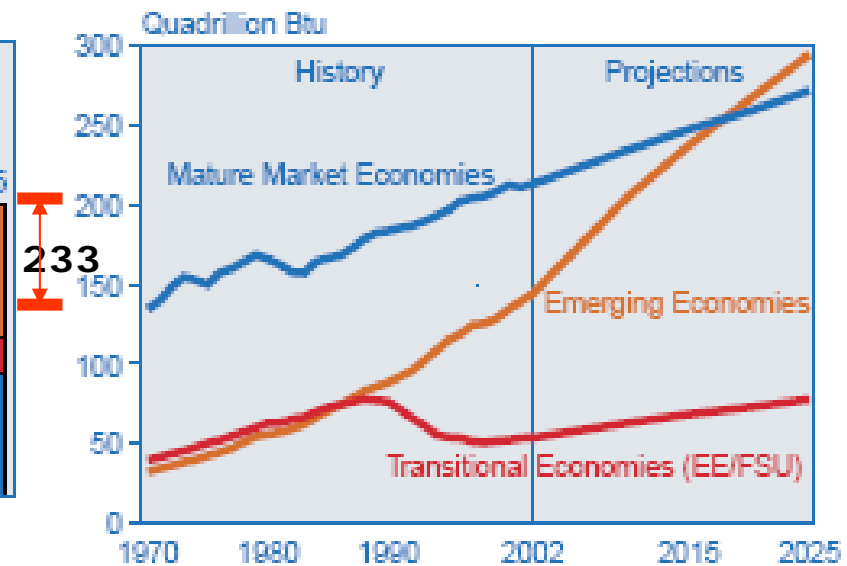
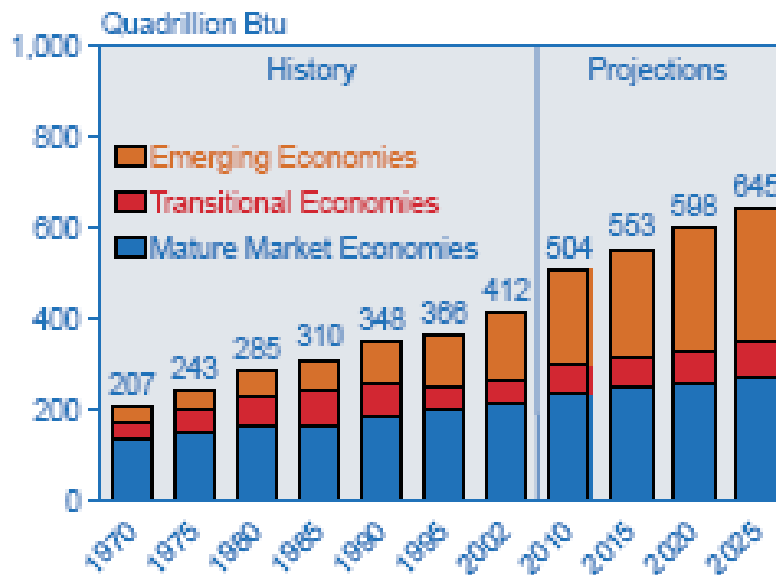
21 de febrero, 2006

Temas

- I. El reto de la humanidad y la energía**
- II. El consumo de energía en México**
- III. Potenciales de ahorro**
- IV. Análisis a partir de los usos finales**
- V. Conclusiones**

El enorme reto de la humanidad

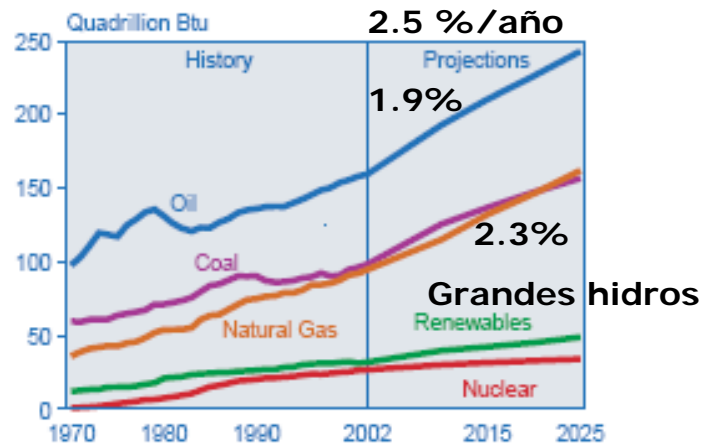
- Para el año 2025 se prevé que existan 3,000 millones de personas más en el mundo
 - Pasaríamos de 7,000 millones a 10,00 millones (2000-2025)
- El consumo de energía crecerá 2.4 % anual (57%)
 - México crecerá 2.5 %



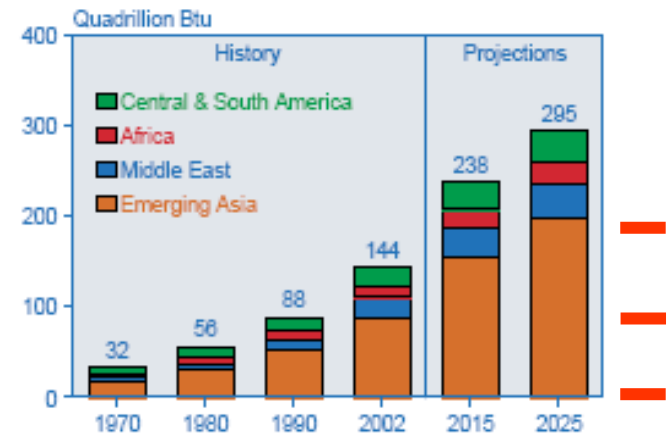
Fuente: EIA

Algunas cifras

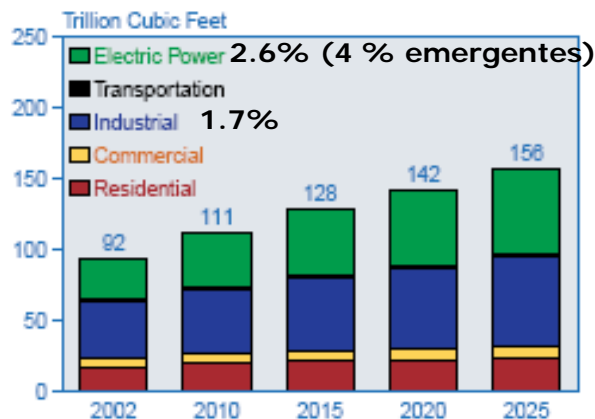
Por tipo de energía



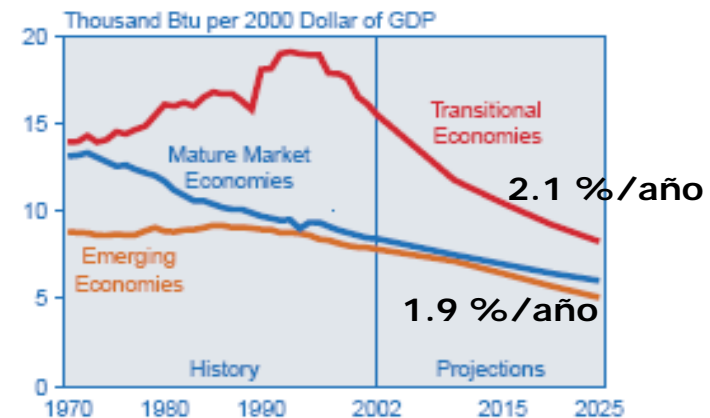
Por economía



Gas Natural

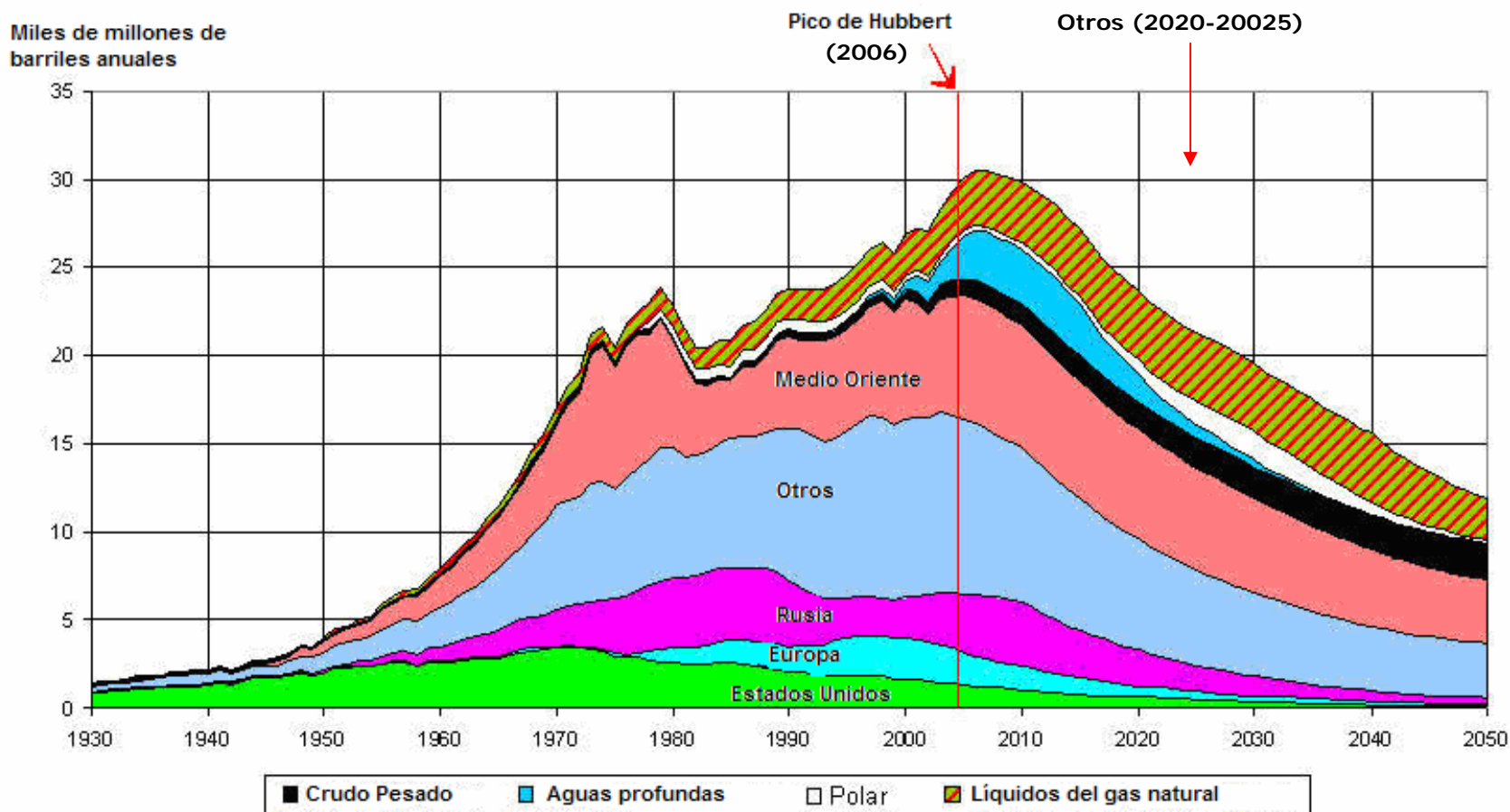


Eficiencia energética



¿Y el petróleo ?

- Producción anual de petróleo (escenario 2004)

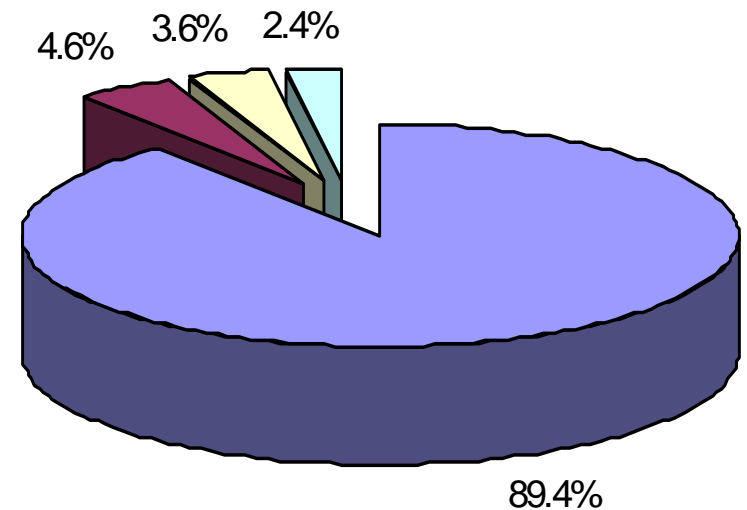


Fuente: Albany University

México: Algunas cifras

Energía Primaria

- En el año 2001, la producción nacional de energía primaria totalizó 9,735 Petajoules (el 30% se exporta)
- Casi el 90 por ciento proviene de hidrocarburos



■ Hidrocarburos

■ Electricidad

■ Biomasa

■ Carbón

Resumen: en por ciento (1/2)

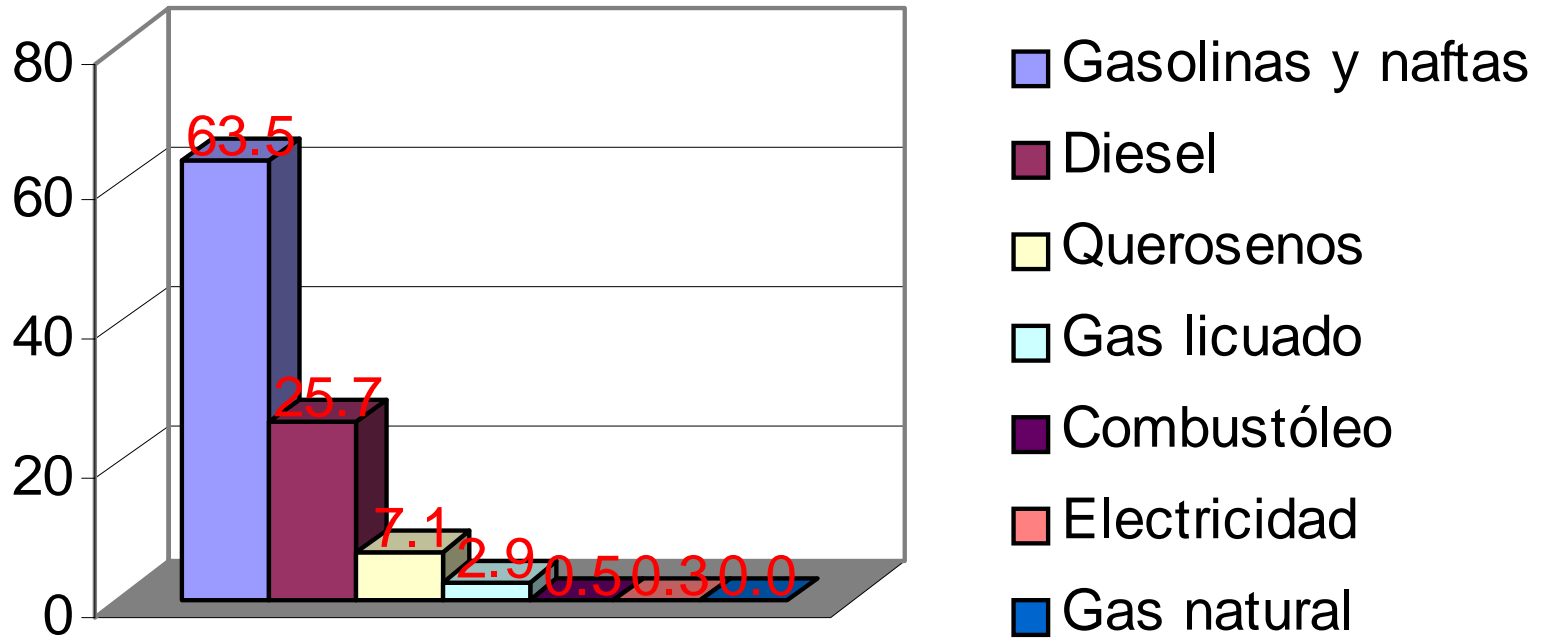
Consumo Nacional	Gobierno Federal	Estados y Municipios	Industrias Y Comercios	Hogares Y Edificaciones	Transporte	
Electricidad	7.7	99.7	27.2	19.9	0.3	
	23.7	3.3	53.3	19.2	0.6	100.0
Gas Natural	56.3	0.0	32.0	3.5	0.0	
	72.3	0.0	26.2	1.4	0.0	100.0
Gas LP	0.3	0.2	8.0	40.1	3.4	
	1.3	0.0	25.0	61.7	12.0	100.0
Gasolinas y Diésel	2.6	0.1	7.9	0.0	89.4	
	3.5	0.0	6.9	0.0	89.5	100.0
Otros Combustibles	33.2	0.0	25.0	36.4	7.0	
	50.6	0.0	24.3	17.4	7.7	100.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Resumen: en Peta Joules (2/2)

Consumo Nacional	Gobierno Federal	Estados y Municipios	Industrias Y Comercios	Sector Doméstico	Sector Transporte	Total
Electricidad	186.1	26.1	418.8	150.7	4.4	786.1
Gas Natural	1,360.3	0.0	492.5	26.7	0.7	1,880.2
Gas LP	6.5	0.1	122.8	303.1	58.8	491.2
Gasolinas y Diésel	62.1	0.0	121.1	0.0	1,567.1	1,750.3
Otros Combustibles	802.9	0.0	386.0	275.3	121.9	1,586.1
Total	2,417.9 37.2%	26.2 0.4%	1,541.2 23.7%	755.8 11.6%	1,752.9 27.0%	6,493.9 100.0%

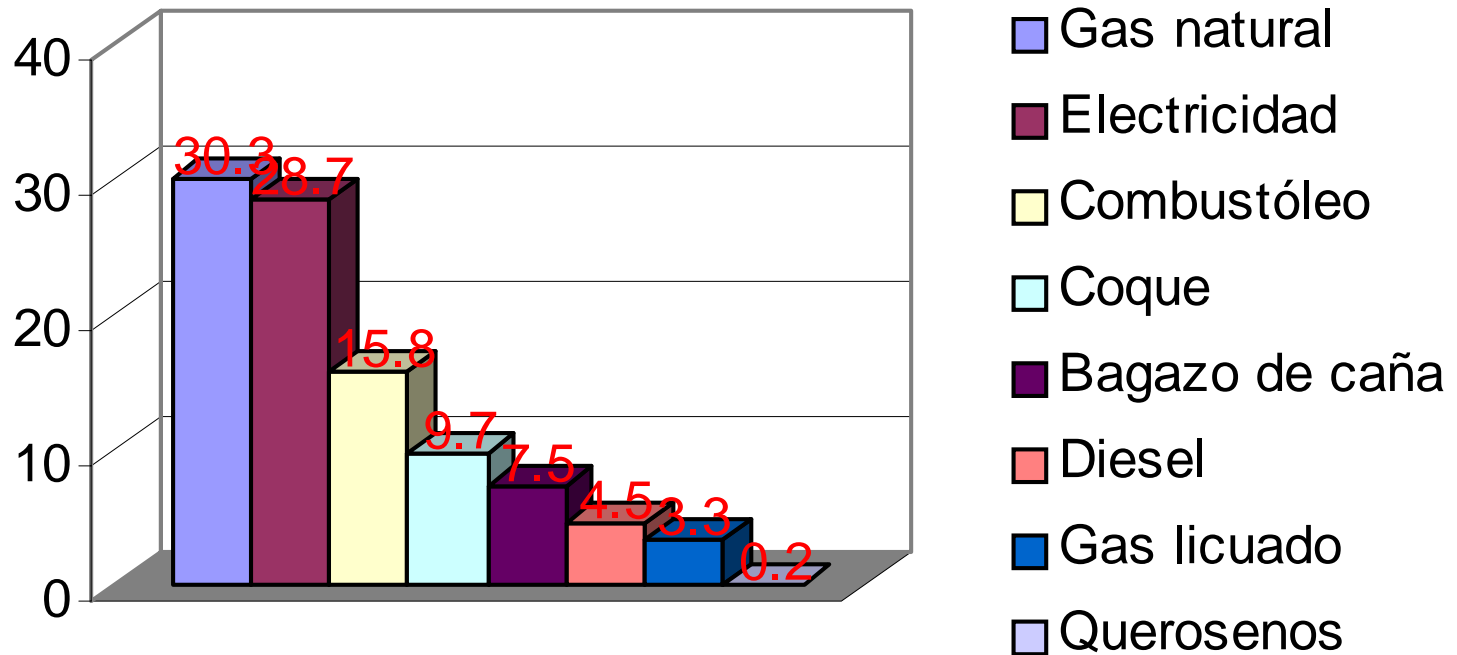
Sector Transporte

- El principal energético utilizado en el transporte es la gasolina (63%)



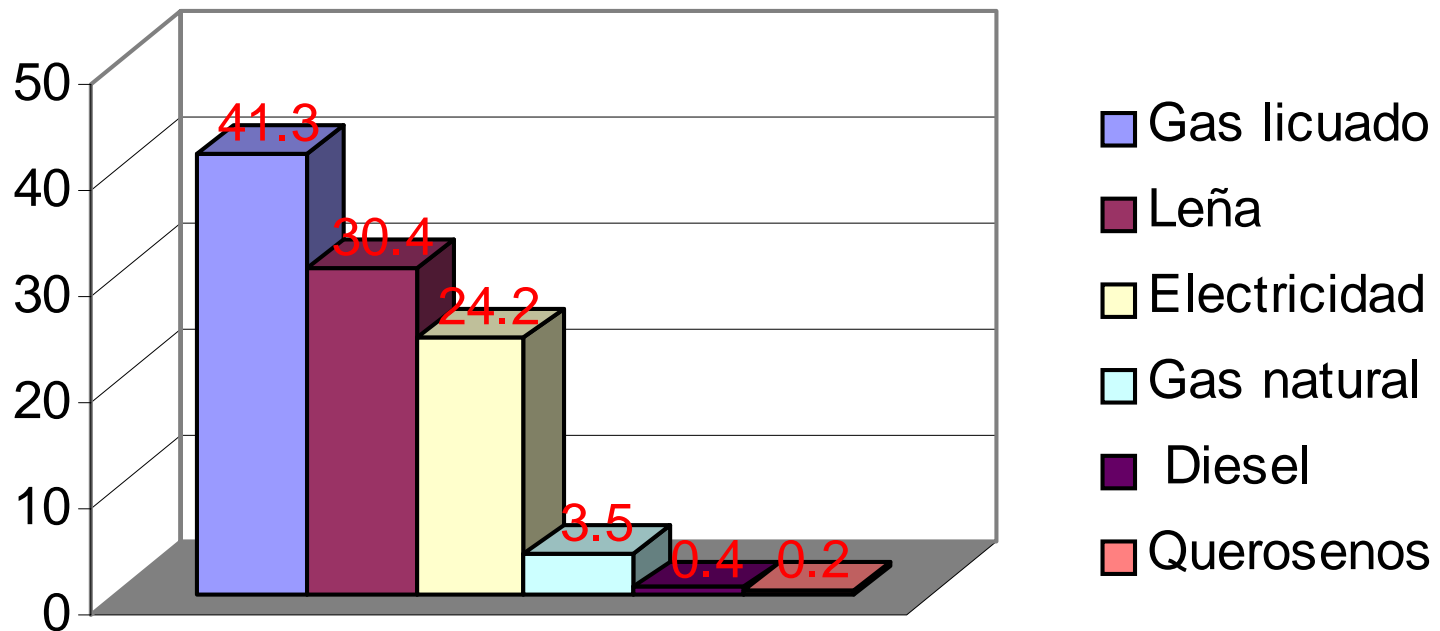
Sector Industrial

- El principal energético utilizado en la industria es el gas natural (30%), seguido de la electricidad (28%)



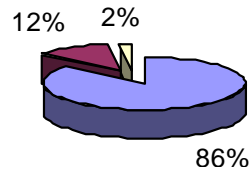
Sectores doméstico, comercial y servicios

- El principal energético en estos sectores es el gas licuado (41%), seguido de la leña (30%) y la electricidad (24%)



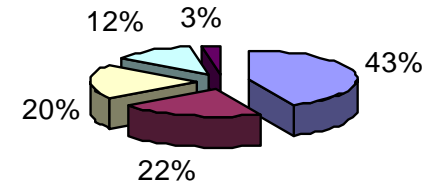
Electricidad

Industrial



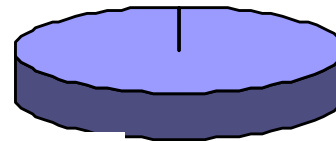
■ Mot

Doméstico



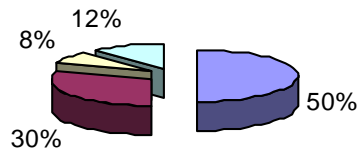
■ Iluminación ■ Refrigeración ■ Climatización
■ Televisión ■ Otros

Bombeo



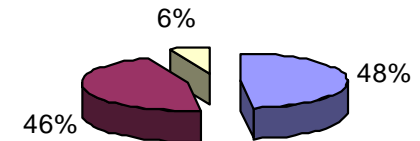
100%

Comercial



■ Iluminación ■ Climatización ■ Motores ■ Otros

Servicios



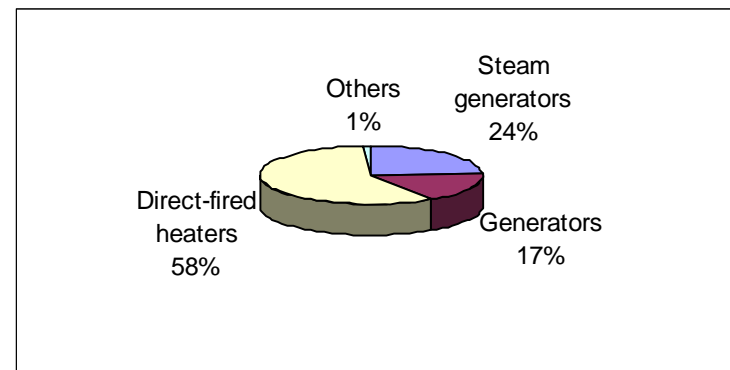
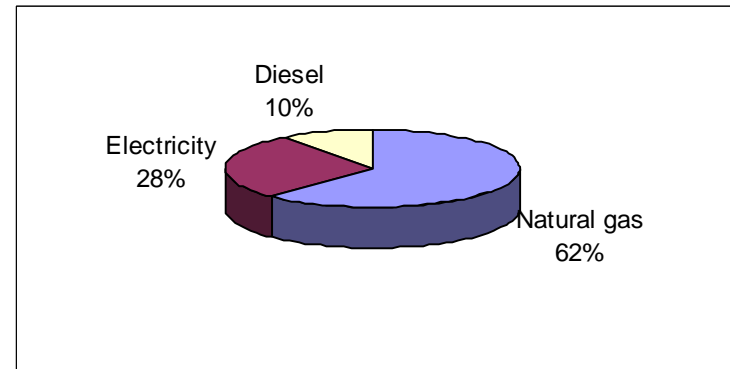
■ Bombeo ■ Alumbrado Público ■ Molinos

Potenciales de ahorro

Industria (1/3)

● Potenciales de ahorro de energía

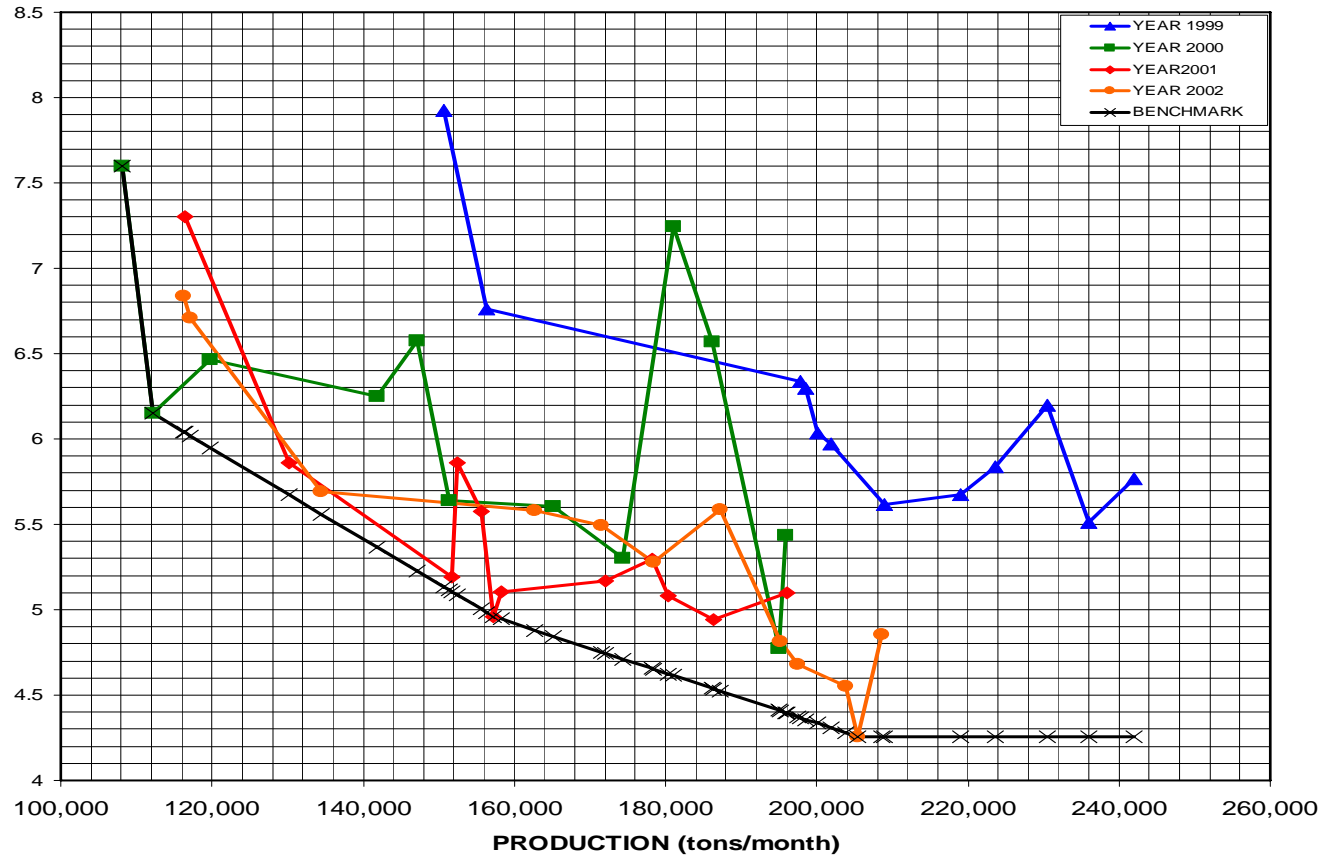
- Torres de enfriamiento = 15%
- Calentadores a fuego directo = 10%
- Intercambiadores de calor = 20%
- Generadores de vapor = 5%
- Aislamiento = 30%
- Iluminación = 40%



Industria (2/3)

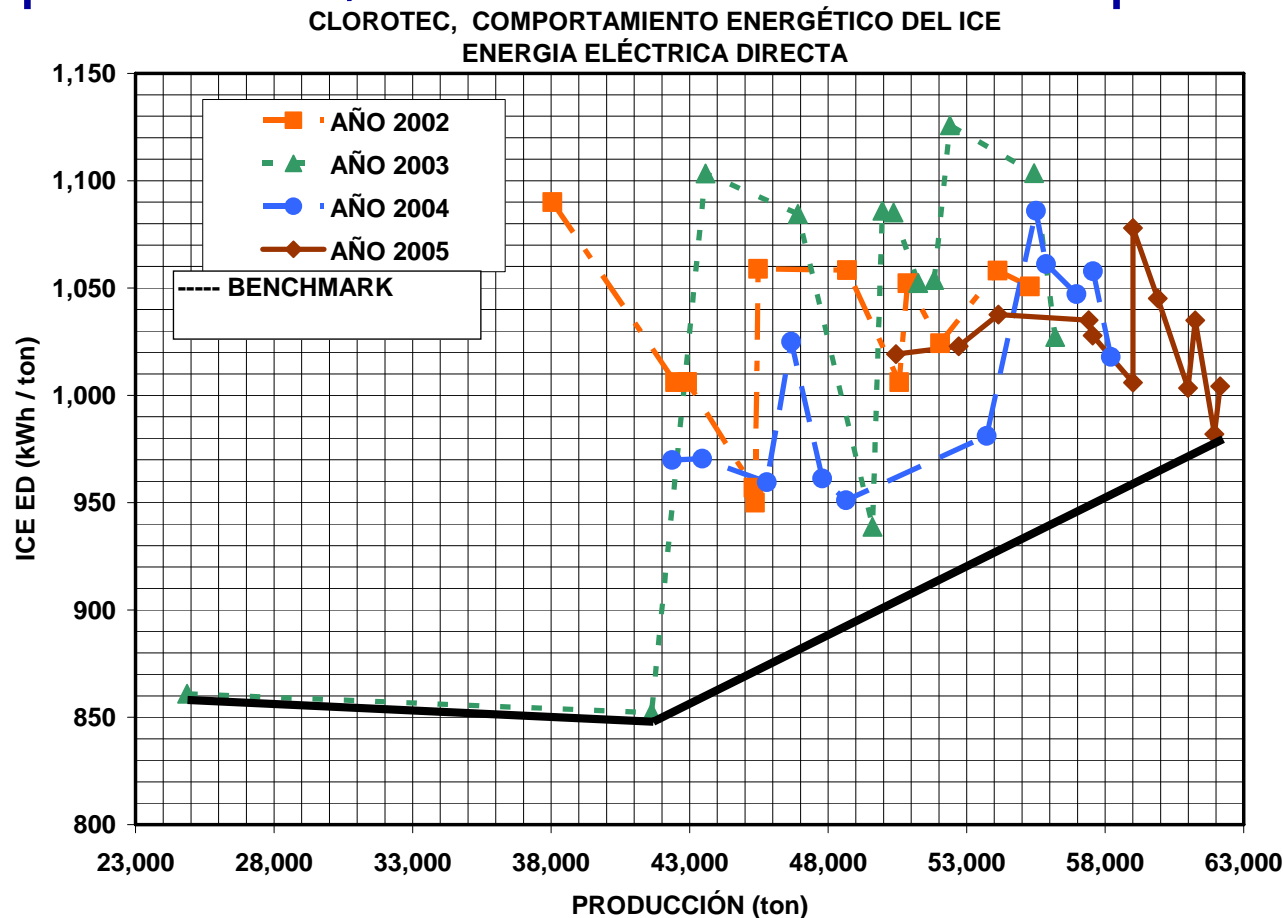
- Las empresas deben formar su Comité

INDEX (Gcal/ton)



Industria (3/3)

- Los programas deben realizarse por el personal, al interior de la empresa



Transporte (1/2)

- Potenciales de ahorro de energía en flotas vehiculares
 - Capacitación = 9 al 23 %
 - Mantenimiento = 7 al 15 %
 - Administración = 35 %
 - Gestión de combustible = 5 al 30 %
 - Selección vehicular = variable

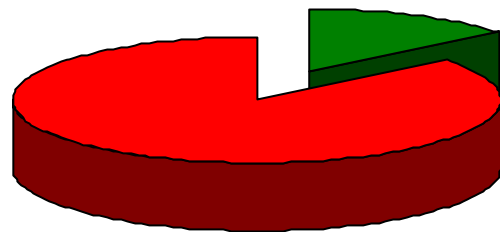
Transporte (2/2)

- Potenciales de ahorro de energía en automoviles
 - *Velocidad:* Conducir a más de 110 km/h ocasiona un sobreconsumo de combustible de al menos 15%
 - *Presión de las llantas:* La presión incorrecta genera un sobreconsumo de combustible, que va del 3 al 15%
 - *Conducción eficiente:* de un 8 y hasta 35% de ahorro se alcanza aplicando la conducción técnica económica
 - *Mantenimiento:* Afinar periódicamente el auto puede evitar un sobreconsumo de 10 a 25% de combustible

Servicios públicos (1/2)

- Potencial en alumbrado público

Estado	Por ciento de municipios	Tiempo de recuperación de la inversión (en meses)		
		mínimo	máximo	promedio
Hidalgo	30	12	24	19
Chihuahua	89	9	27	15
Durango	87	12	53	21
Jalisco	14	29	66	45
San Luis Potosí	93	17	56	38
Tamaulipas	12	52	55	54
Morelos	75	24	42	32
Promedio		22	46	32

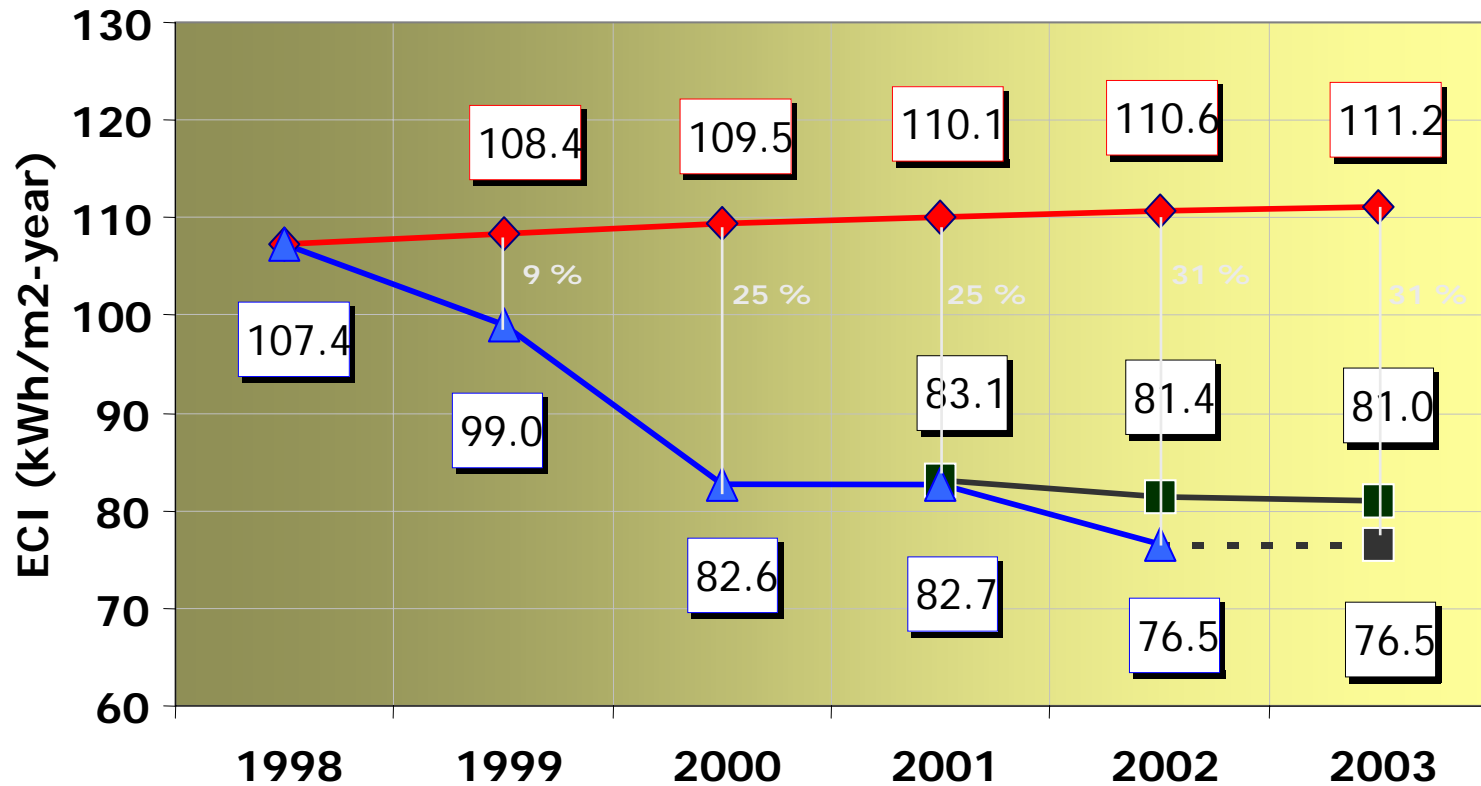


Bombeo 14 %

Aluminado público 86 %

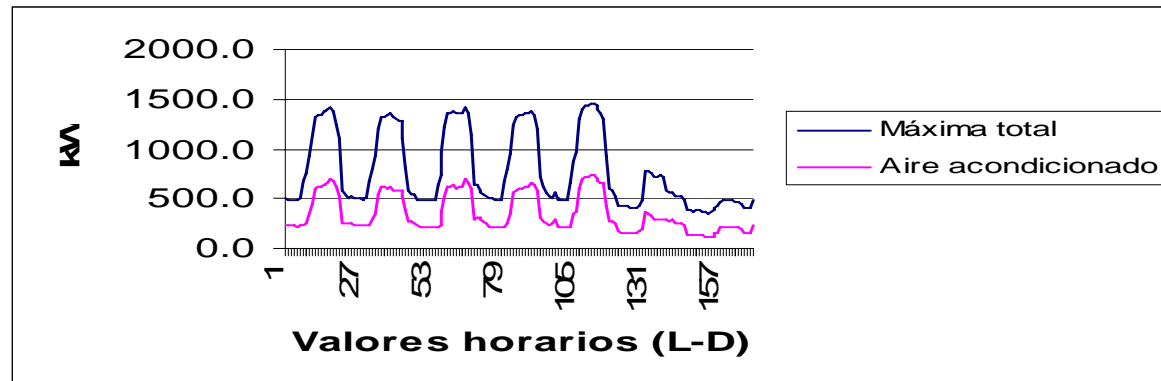
Servicios públicos (2/2)

- Ahorro de energía en inmuebles de la APF



Edificios comerciales (1/3)

- Edificio con vidrios claros



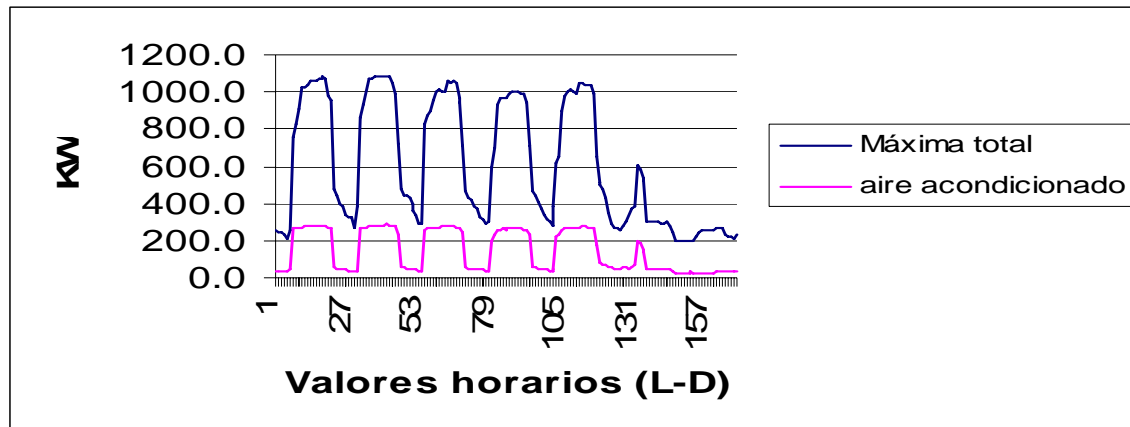
Máximo total: 1,465.2 kW (viernes, 15 horas).

Máximo aire acond.: 742.8 kW (viernes, 15 horas).

Período de medición: 23 - 29 enero, 1998.

Edificios comerciales (2/3)

- Edificio con vidrios oscuros



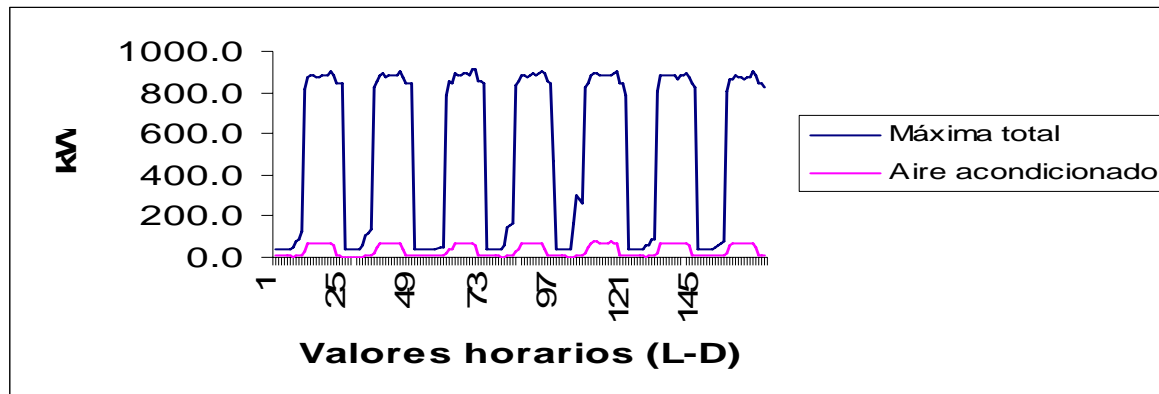
Máximo total: 1,086.3 kW (miércoles, 15 horas).

Máximo aire acond.: 285.9 kW (miércoles, 17 horas).

Período de medición: 18 - 25 abril, 1998.

Edificios comerciales

- Tienda de departamentos (sin ventanas)



Máximo total: 910.9 kW (miércoles, 20 horas).

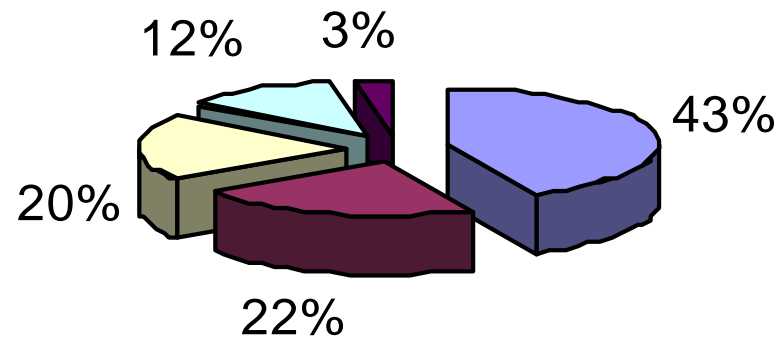
Máximo aire acond.: 73.3 kW (viernes, 14 horas).

Otros usos finales: 852.6 kW (miércoles, 21 horas)

Período de medición: 3 - 9 diciembre, 1997.

Principales usos finales

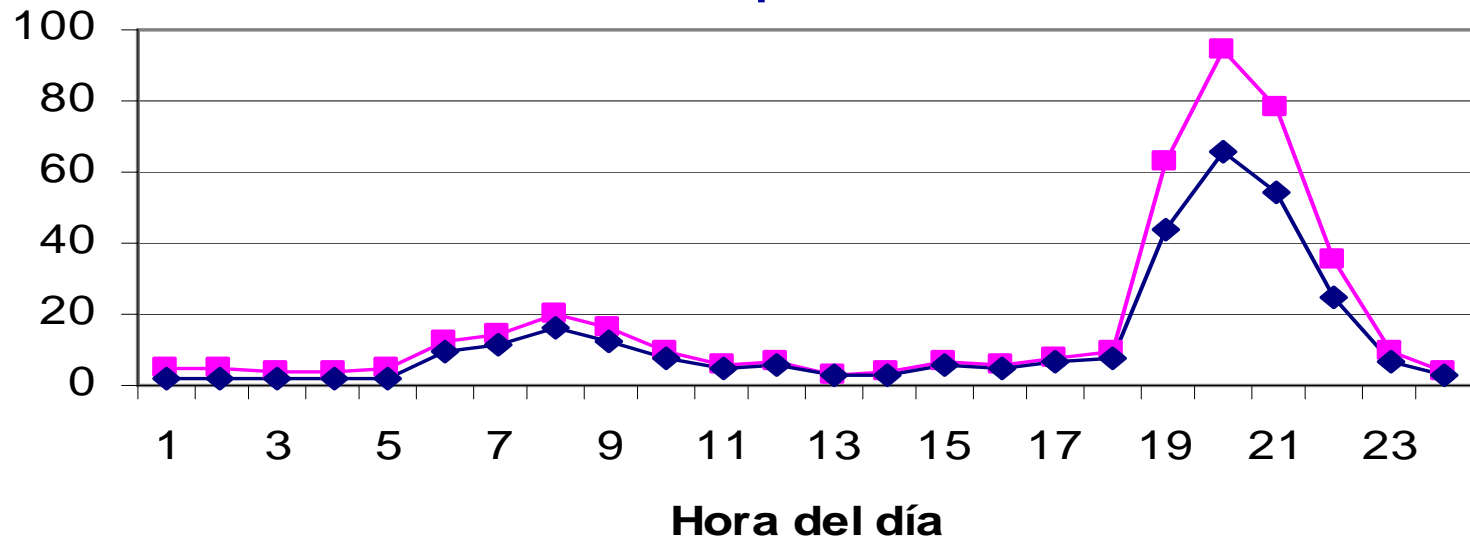
- Sector doméstico



■ Iluminación
 ■ Refrigeración
 ■ Climatización
 ■ Televisión
 ■ Otros

Iluminación

- Cambio de lámparas incandescentes por fluorescentes compactas



Consumo nocturno: 700 %

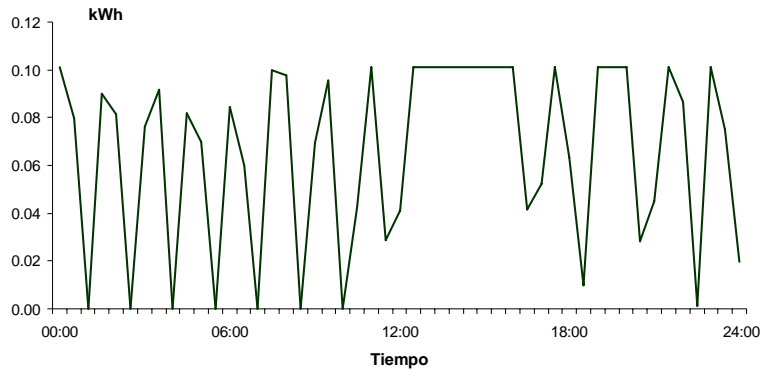
Consumo matutino: 10 %

Consumo base: 20 %

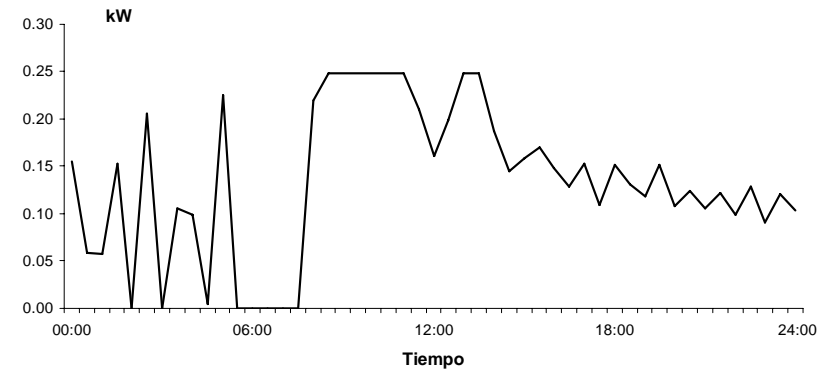
Ahorro: 30 % (promedio)

Refrigerador

● Bien

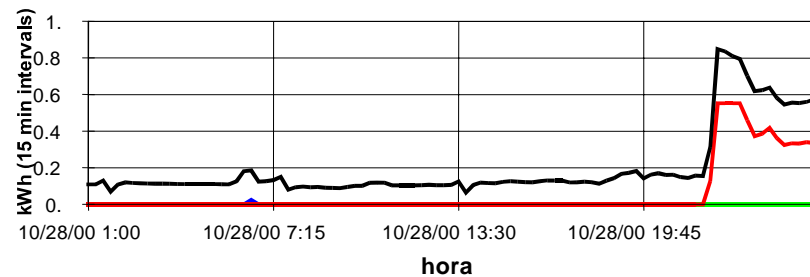


● Regular



● No cicla

Refrigerador que no cicla (día sábado)

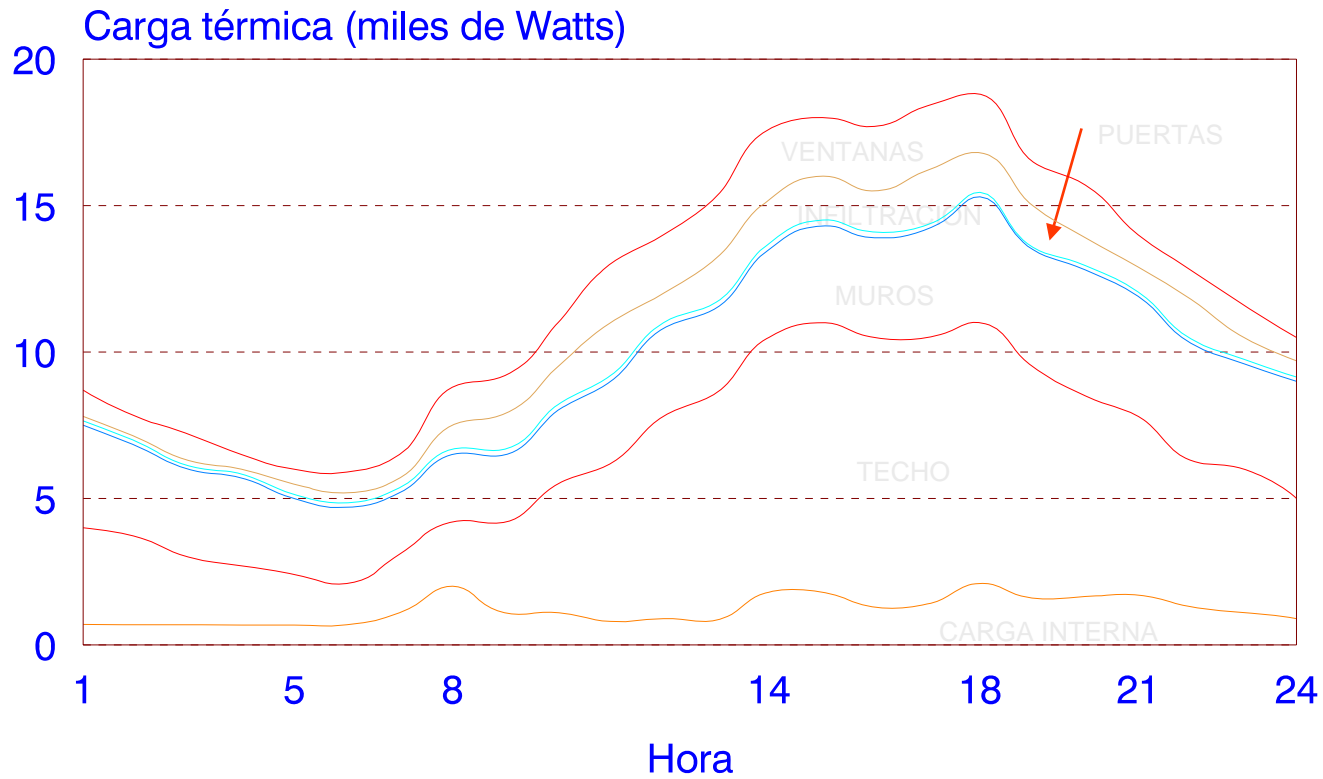


— Total
 — Aire acondicionado ineficiente

Comportamiento

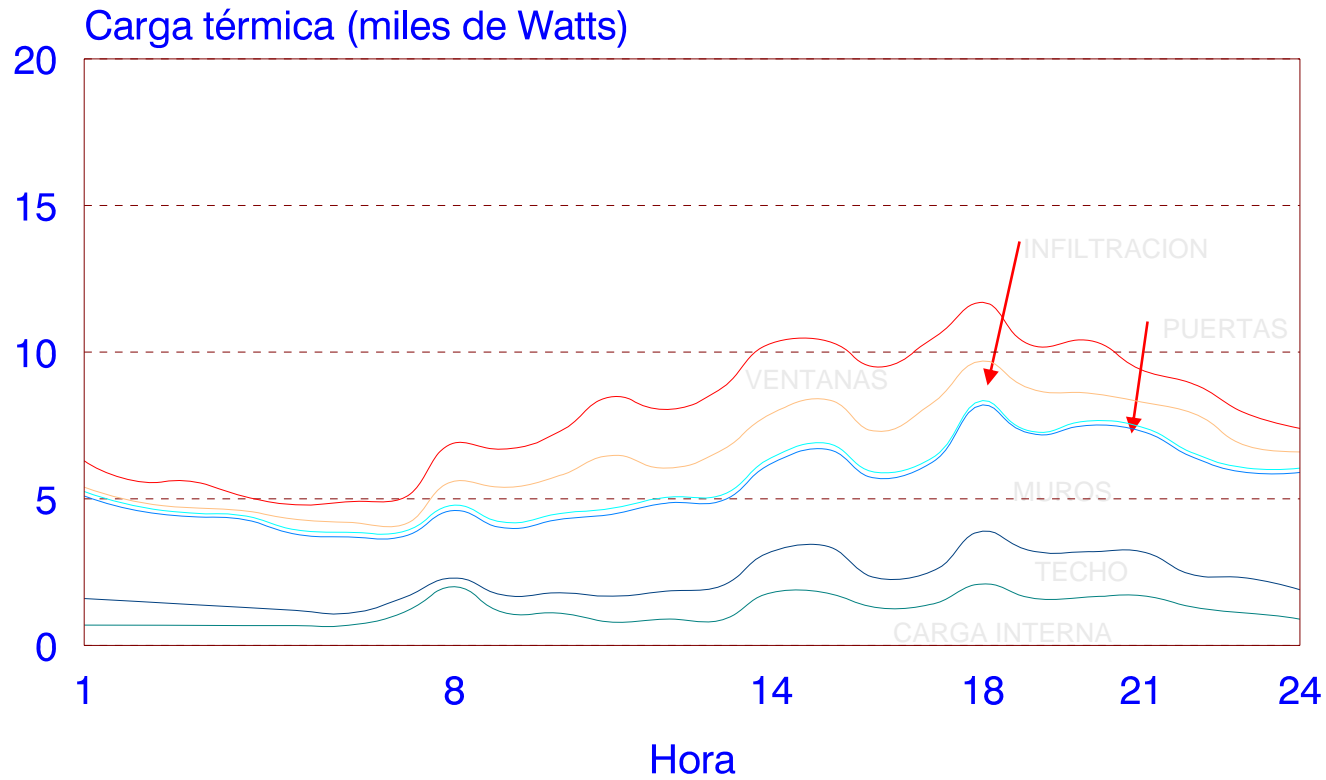
térmico de una vivienda (1/3)

- Sin medidas de control pasivo



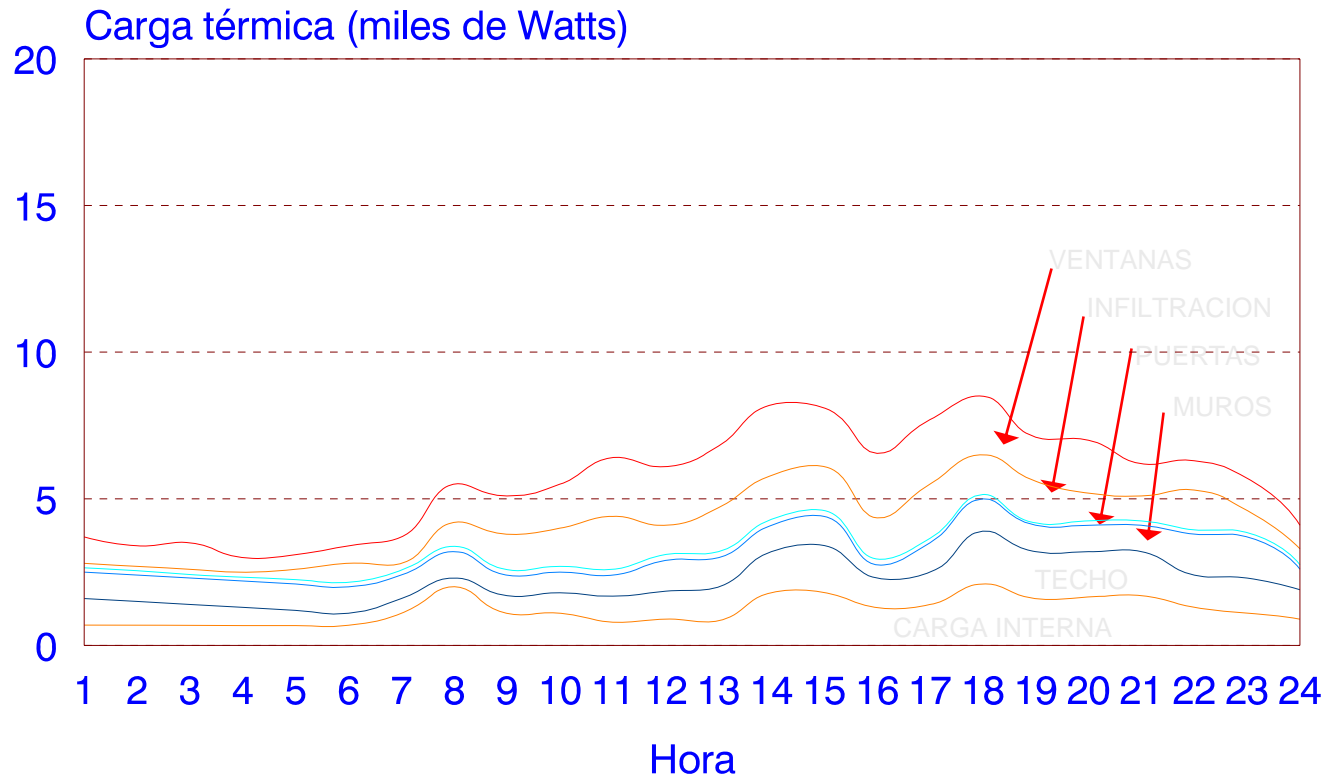
Comportamiento térmico de una vivienda (2/3)

- Techo aislado



Comportamiento térmico de una vivienda (3/3)

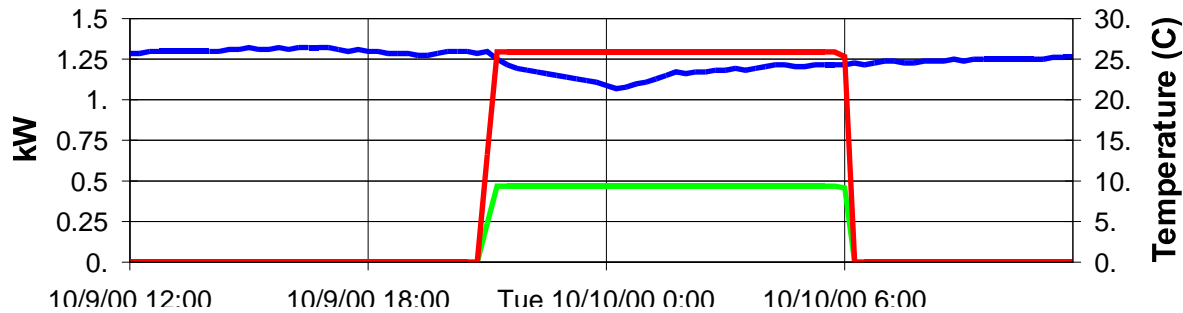
- Con techo y muros aislados



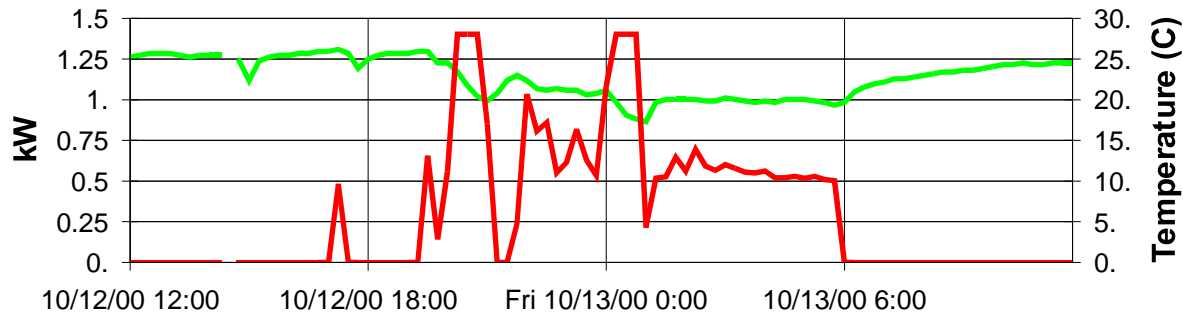
Aire acondicionado (1/2)

- Ineficiente vs ineficiente

Aire Acondicionado viejo (compresor y ventilador) y temperatura (9 al 10 de octubre)



Aire Acondicionado nuevo y temperatura (12 al 13 de octubre)



— Aire Acondicionado nuevo — Temperature

Aire acondicionado (2/2)

- Potencial de ahorro

Capacidad del equipo	Ahorro en porcentaje	
	kWh	KW
1 tonelada	47	33
1.5 toneladas	45	29
2 toneladas	30	6
Promedio	44	28

Consumos en estado de espera

- Valores típicos

EQUIPO	CONSUMO EN ESTADO DE ESPERA (Watts/hora)	CONSUMO MENSUAL KWh/mes
Televisión	7.3	5.25
Video	10.0	7.20
DVD	15.0	10.80
Decodificador	14.7	10.62
Estereo	5.1	3.67
TV-Video-Estereo	14.4	10.37
Teléfono inalámbrico	2.0	1.44
Contestadora	5.0	3.60
Videojuegos	5.0	3.60
Radio-reloj	4.0	2.88
Reloj	2.0	1.44

Preguntas

- ¿Sabemos cuánto y a qué equivale lo que pagamos de energía: luz, gas y agua?
- ¿Estamos conscientes de la necesidad del ahorro y el uso eficiente de los recursos naturales?
- ¿Sabemos qué queremos hacer y cómo? - Usos finales -

Alternativa para la planeación energética

Oferta

vs

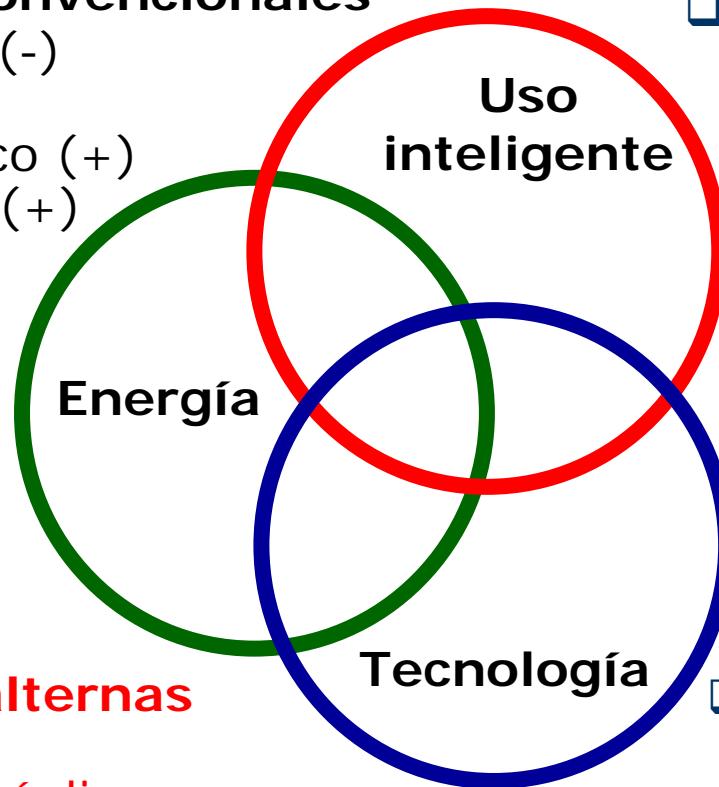
Demanda

❑ Energías convencionales

- ✓ Petróleo (-)
- ✓ Carbón
- ✓ Hidráulico (+)
- ✓ Nuclear (+)

❑ Combate al desperdicio

- ✓ Reducir el consumo de energía
- ✓ ¡Educar es clave!



❑ Energías alternas

- ✓ Eólico
- ✓ Minihidráulico
- ✓ Biomasa
- ✓ Residuos sanitarios

❑ Uso eficiente

- ✓ Generación distribuida
- ✓ Nuevas Tecnologías

Como hacer lo mismo, pero diferente

- Por qué estamos haciendo las cosas de una manera, si tal vez las podemos hacer de otra...



Como hacer lo mismo, pero diferente

- Por qué estamos haciendo las cosas de una manera, si tal vez las podemos hacer de otra...



¡hagamos lo mismo pero en forma diferente!

Análisis de los usos finales

Transporte

- Aspectos a considerar
 - Medios de transporte: masivos
 - Infraestructura: ordenamiento urbano
 - Combustibles alternos: ethanol y biodiesel
 - Tecnología: automóviles híbridos (entre 25 y 35 km/l)
 - Conducción y mantenimiento inteligente: 25% al 50%
- Experiencias
 - Brasil e India
 - Ethanol
 - Combustibles por tipo de transporte

Industria

- Aspectos a considerar
 - Eficiencia energética:
 - Normatividad
 - Mejores prácticas
 - Cambio de procesos
 - Cogeneración
 - Combustibles alternos
 - Biomasa
 - Solar

- Experiencias
 - Japón y Corea
 - Eficiencia energética: primero 60% y después 30%
 - Energías renovables

Doméstico, comercial y servicios

- Alternativas tecnológicas
 - Tecnologías: aa, iluminación: focos (10%) y diodos (5%)
 - Eficiencia energética: envolventes (aprendizaje: +25%)
 - Energías renovables: calentadores solares, paneles FV
- Experiencias
 - Alemania, Inglaterra
 - Paneles fotovoltaicos, calentadores solares, envolvente
 - España
 - Edificios sustentables: 80% a 90 % de autoabastecimiento
 - México
 - Normas, programas específicos

Análisis energético

- **Petróleo**
 - Su momento pasará muy pronto
 - Se requieren combustibles alternos
 - Falta revisar el tema de emisiones contaminantes

- **Eficiencia energética**
 - Cultura
 - Capacitación
 - Herramientas de evaluación y análisis
 - Programas integrales

- **Energías alternas**
 - Análisis de los usos finales (lado de la demanda)
 - Nichos
 - Energías renovables

Conclusiones

- Se requiere de un planteamiento integral como país
 - Cada Institución tiene su propia visión
- Estamos en un excelente momento de dar el paso que falta
 - La era del petróleo se está acabado
 - Afortunadamente contamos con recursos alternos
- Entre más tarde empecemos, más difícil será tomar nuestras propias decisiones
- En México se cuenta con los recursos humanos y la experiencia en los diversos temas
 - Sobra referirse a experiencias previas
 - Debemos pensar y actuar diferente diferente

¿ Quién apaga la luz ?

¡ El que la paga ! ...

Un vendedor de ventanas llamó a un cliente:

- Hola, doctor Fernández, lo llamo porque nuestra compañía colocó ventanas aislantes de triple vidrio en toda su casa hace más de un año, y usted no ha hecho un solo pago.

A lo que el cliente respondió:

- Pues como me dijeron que en 12 meses las ventanas se pagarían solas.....

Robert Dowell (USA).

Selecciones de Reader 's Digest.

febrero del 2000.

¡ Muchas gracias !

