



NACIONES UNIDAS



PERÚ

Ministerio de  
Energía y Minas



---

# V DIÁLOGO POLÍTICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: MERCADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

---

Mtro: Israel Jáuregui Nares  
27 y 28 de Octubre de 2014

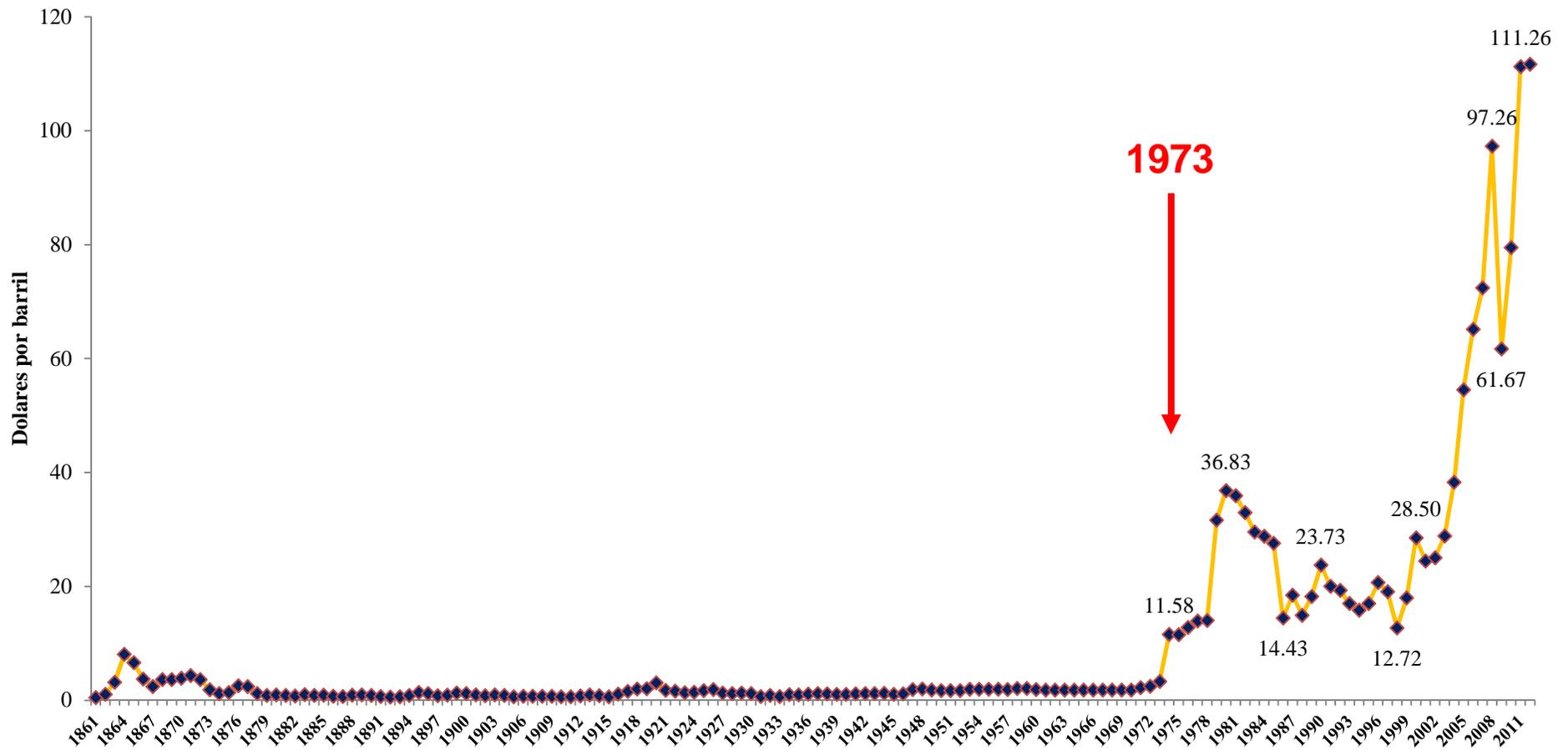
# CONTENIDO

1. Contexto energético y cambio climático
2. La eficiencia energética como alternativa
3. La CONUEE y sus acciones
4. Los SGEEn
5. El mercado ESCO en México

---

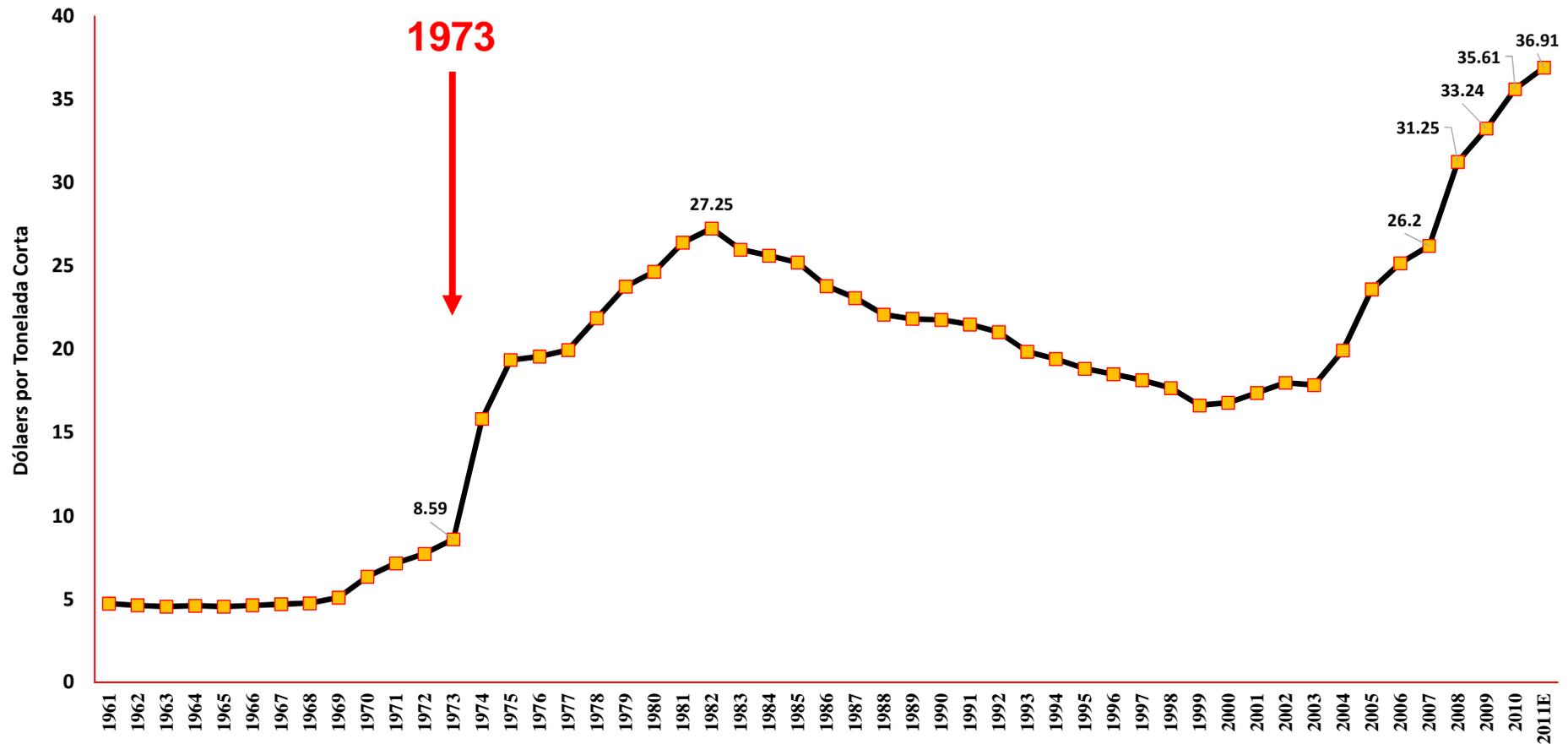
# **CONTEXTO ENERGÉTICO Y CAMBIO CLIMÁTICO**

# El precio del petróleo (1960 a 2011)



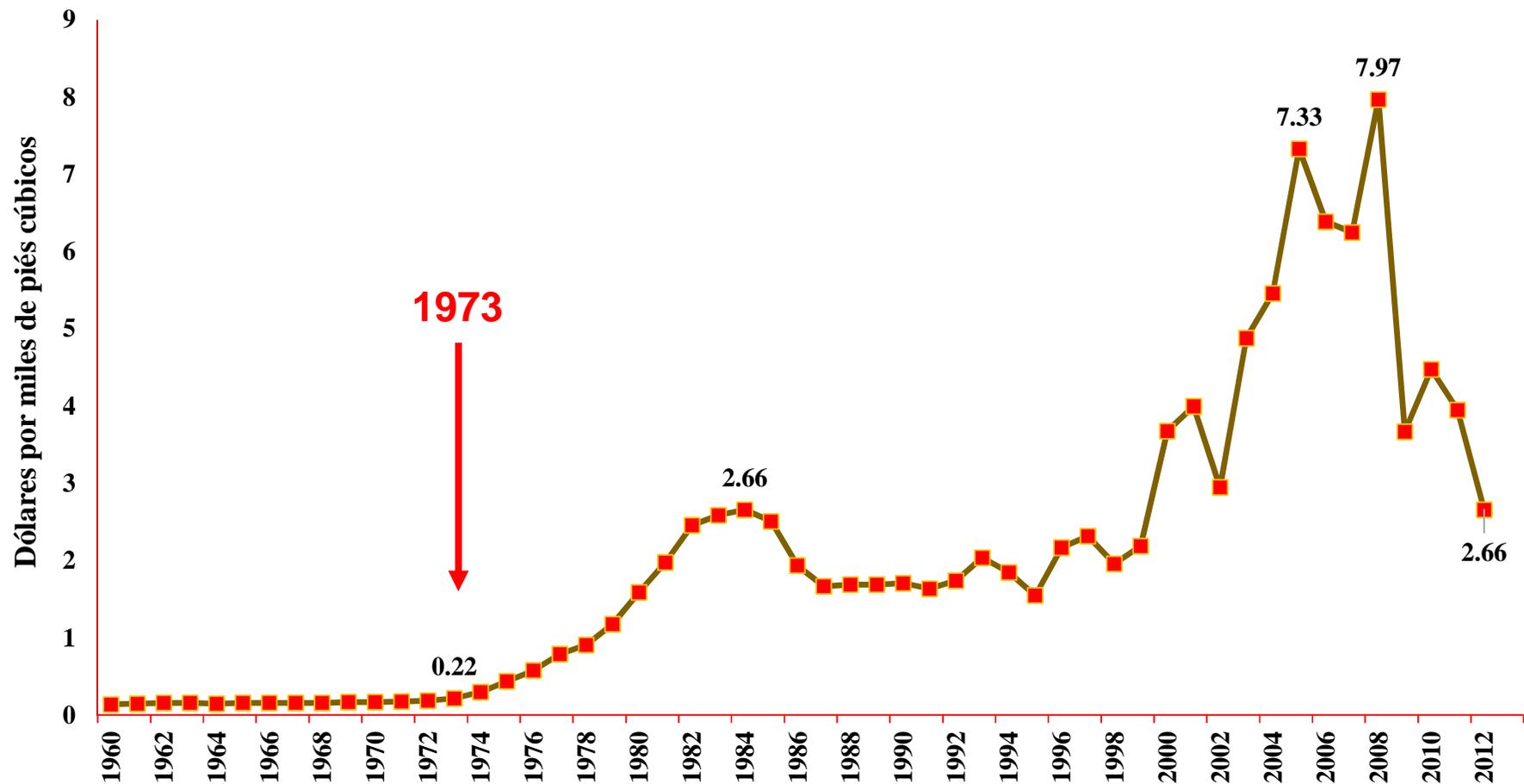
Fuente: Elaboración propia con datos de BP, 2013

# El precio del carbón (1960 a 2011)



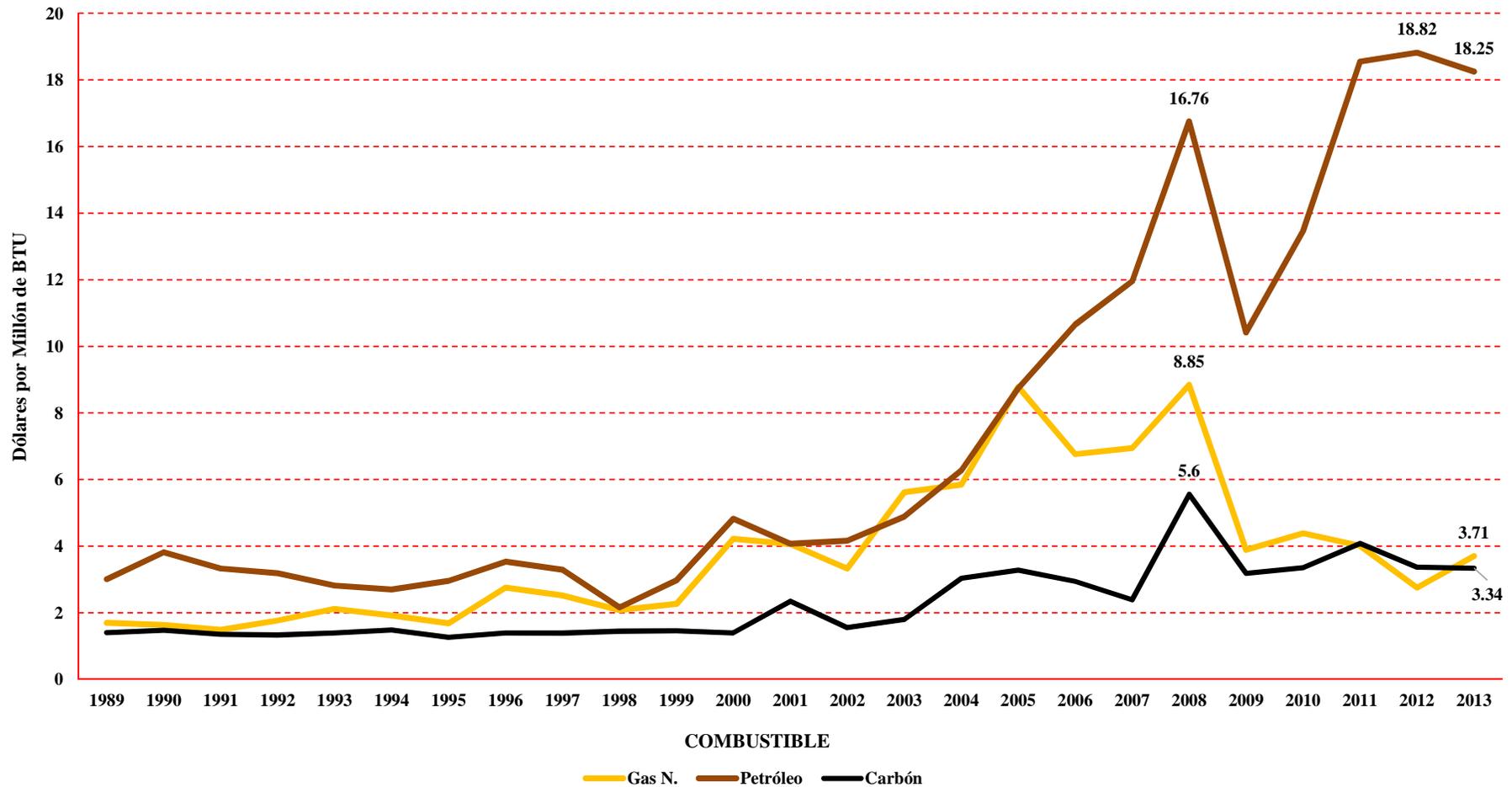
Fuente: Elaboración propia con datos de EIA, 2014

# El precio del Gas Natural (1960 a 2012)



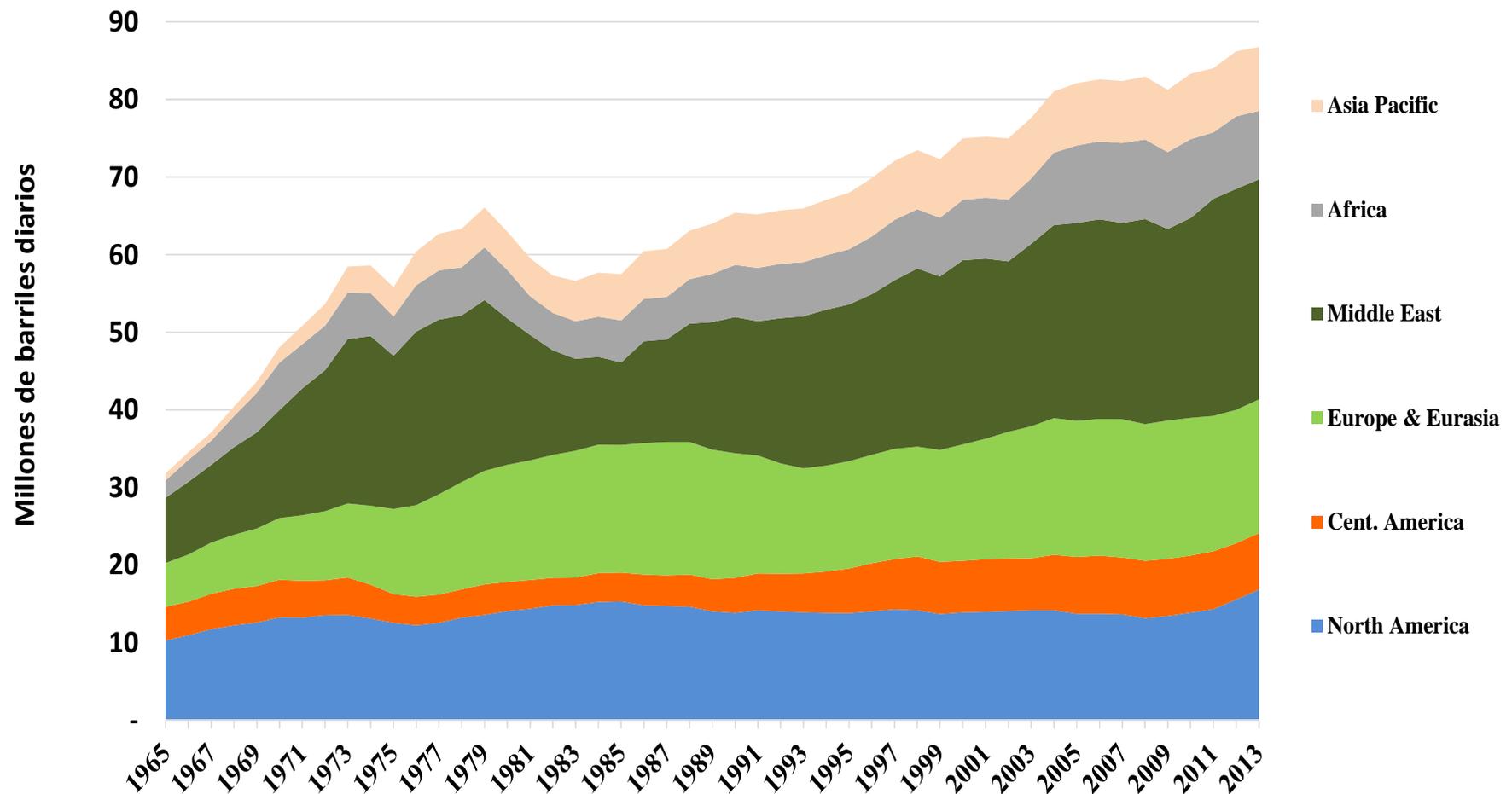
Fuente: Elaboración propia con datos de EIA, 2014

# El precio de diversos combustibles (1989 a 2013)



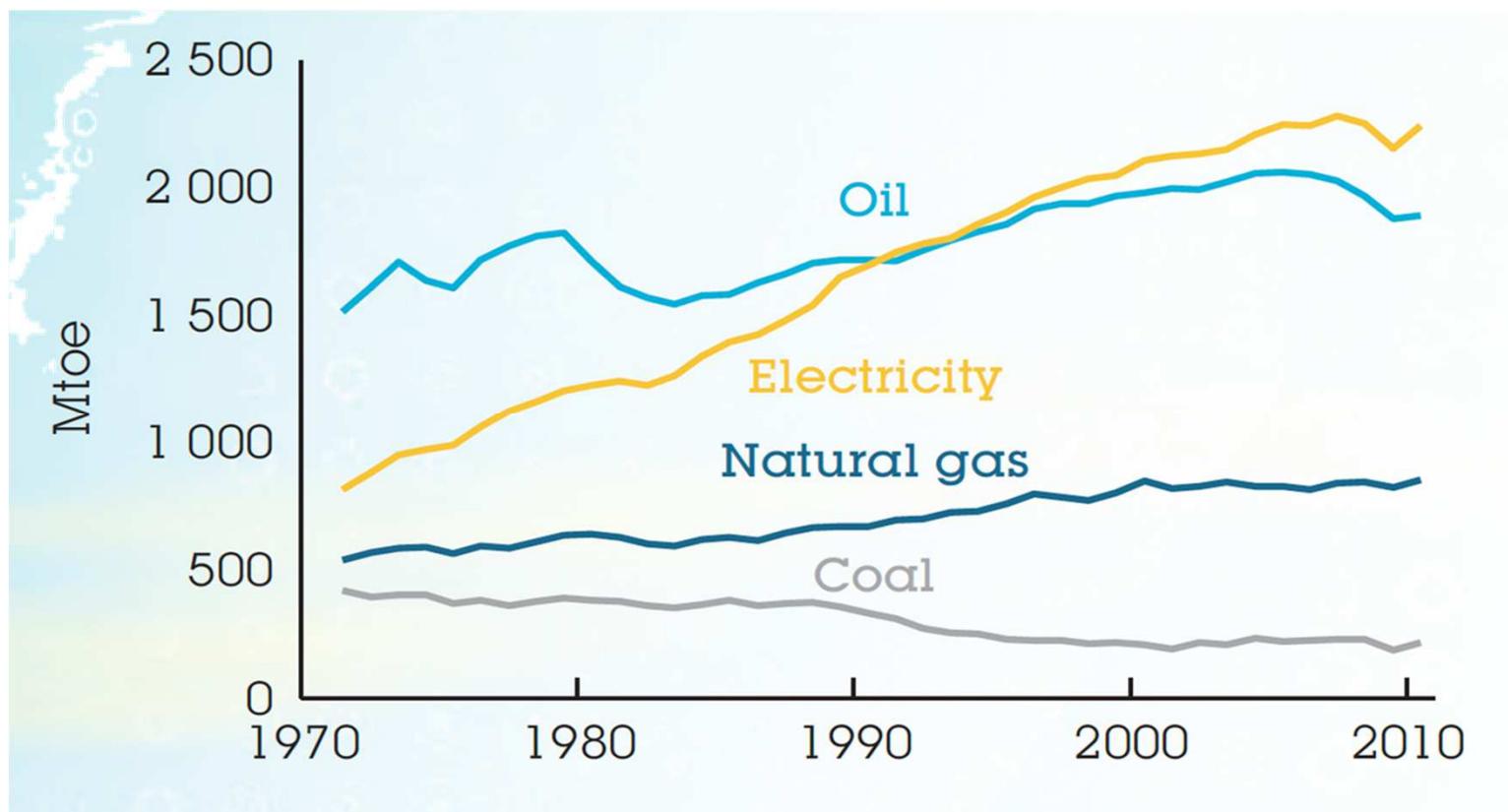
Fuente: Elaboración propia con datos de BP, 2014

# Producción mundial de petróleo (1965 a 2013)



Fuente: Elaboración propia con datos de BP, 2014

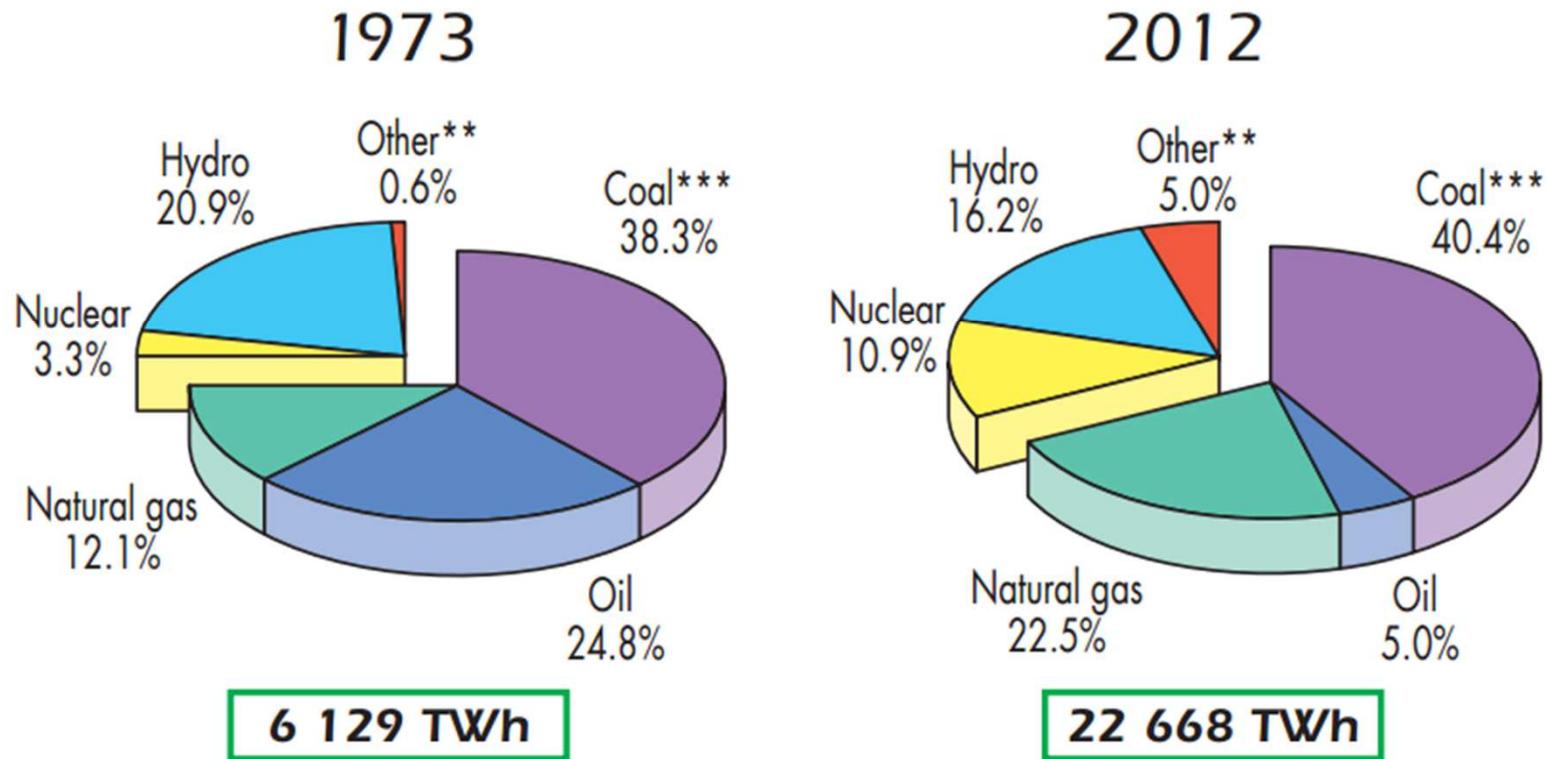
# El sector eléctrico consume el 43% de la energía primaria y crece por encima del petróleo, gas natural y carbón (OECD, TPES)



Fuente: Secure and Efficient Electricity Supply, IEA, 2014

Nota: El petróleo, gas natural y el carbón utilizado para generar electricidad se contabiliza como electricidad

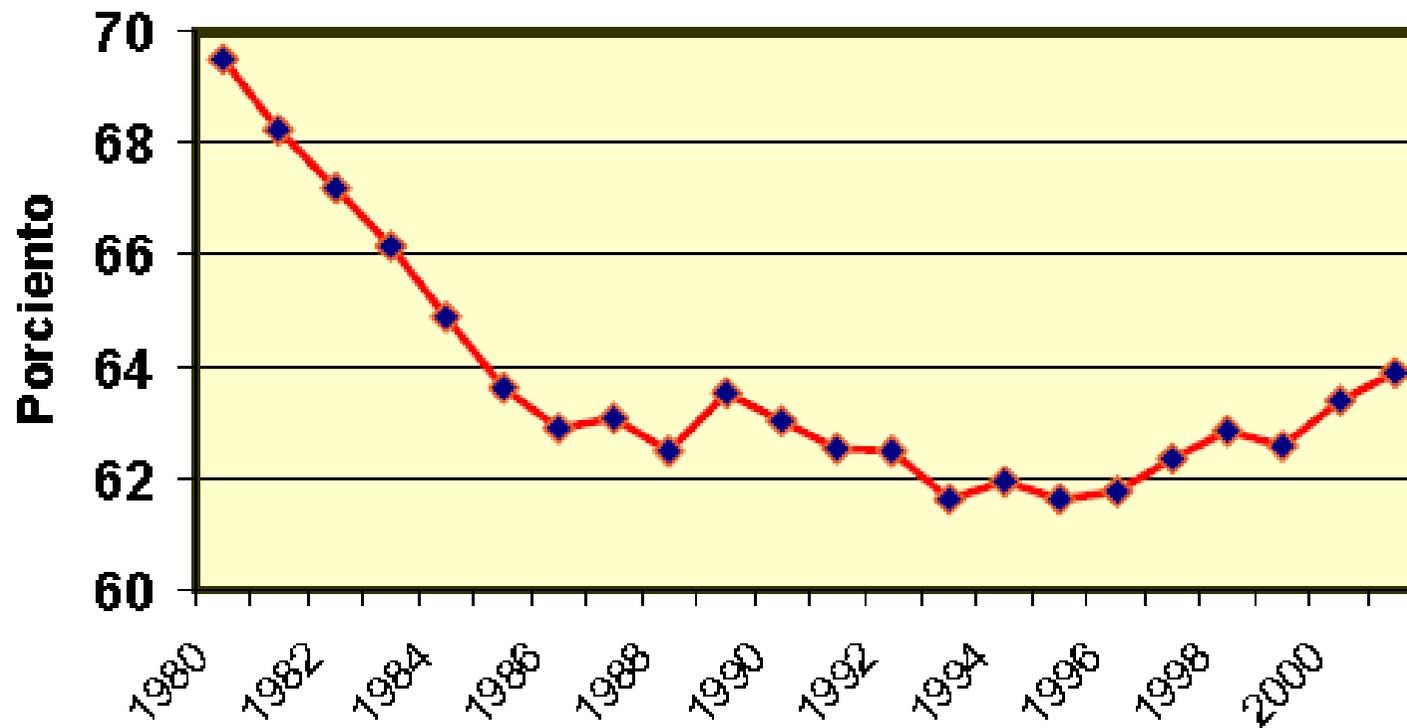
# Generación mundial de electricidad por tipo de combustible (1973-2012)



\*Excludes electricity generation from pumped storage.  
\*\*Includes geothermal, solar, wind, heat, etc.  
\*\*\*In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.

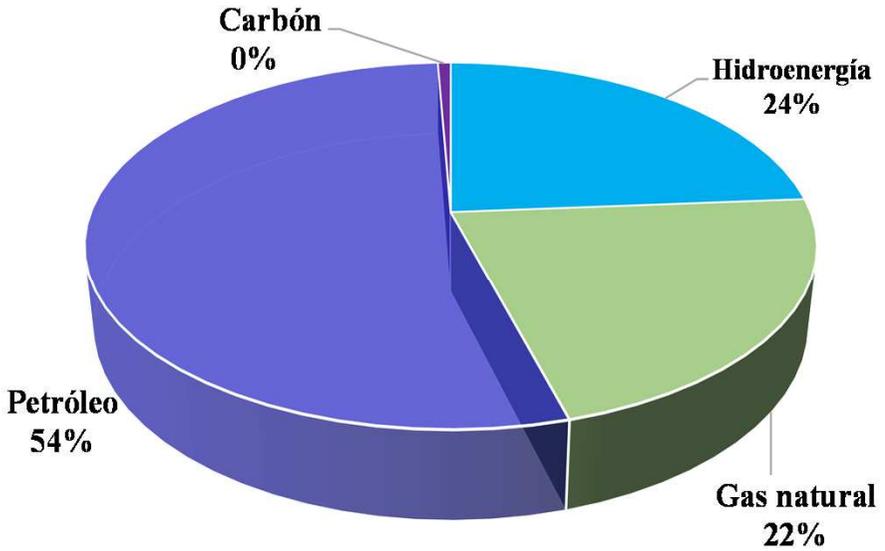
# La dependencia de la generación de electricidad de los hidrocarburos es alta

Porcentaje de la generación eléctrica mundial que se hace con hidrocarburos



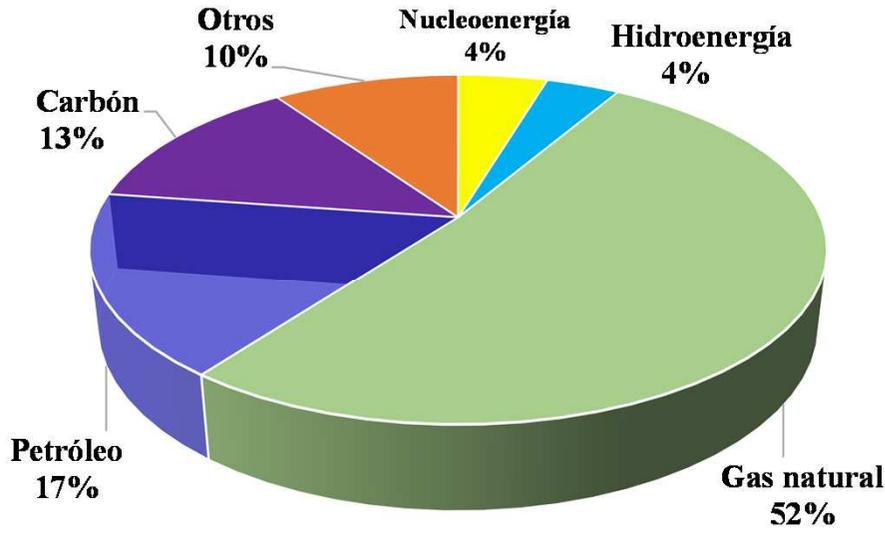
# Generación de electricidad en México por tipo de combustible (1973-2012)

1973



85.6 TWh

2013



727.3 TWh

Fuente: Elaboración Propia con datos del SIE 2014

# La producción de electricidad impacta más que el transporte

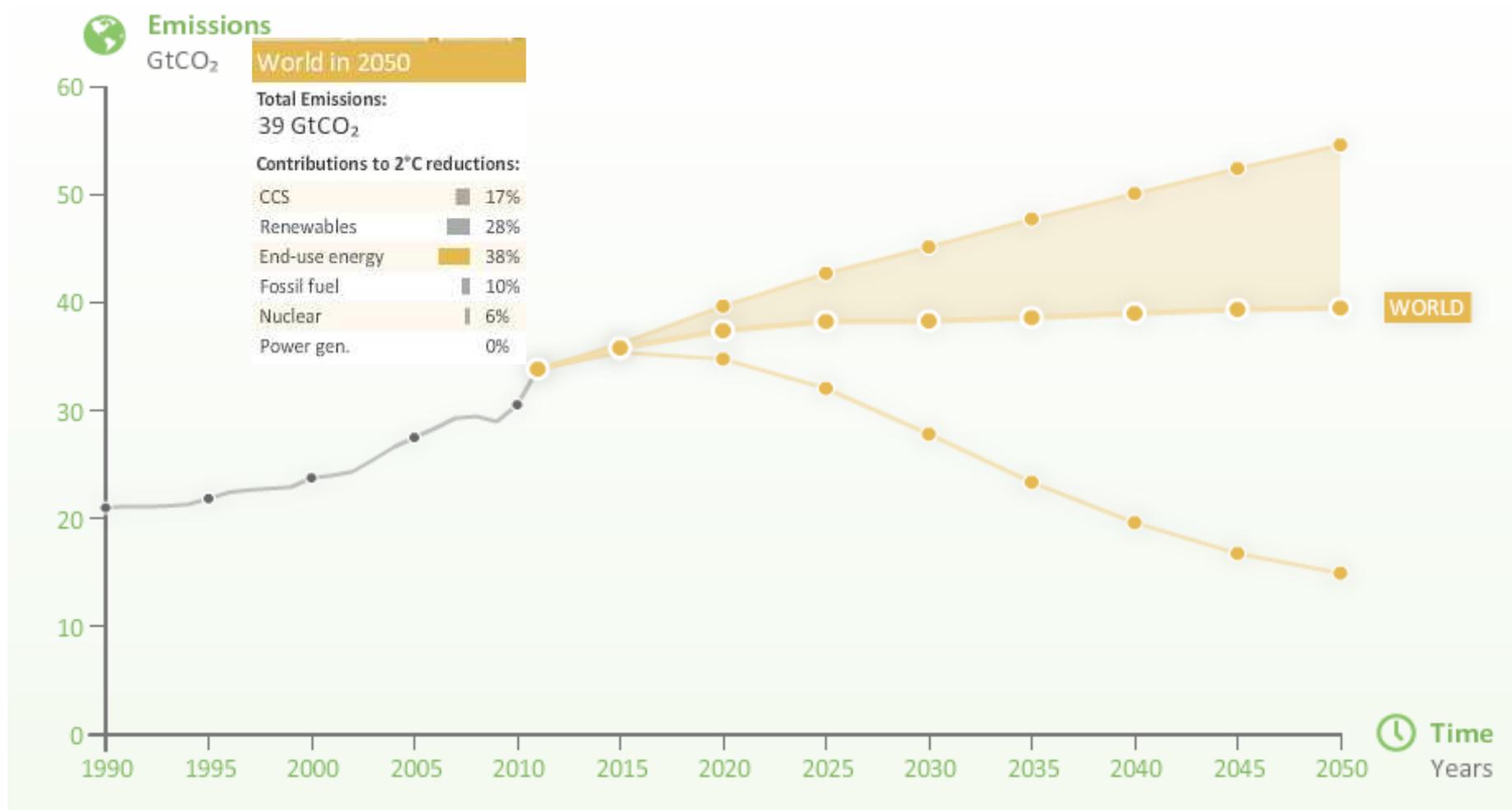
- ❑ **La producción de electricidad genera dos veces más emisiones de carbono que todos los vehículos del mundo.**

✓ Anuncio de British Petroleum en The Economist

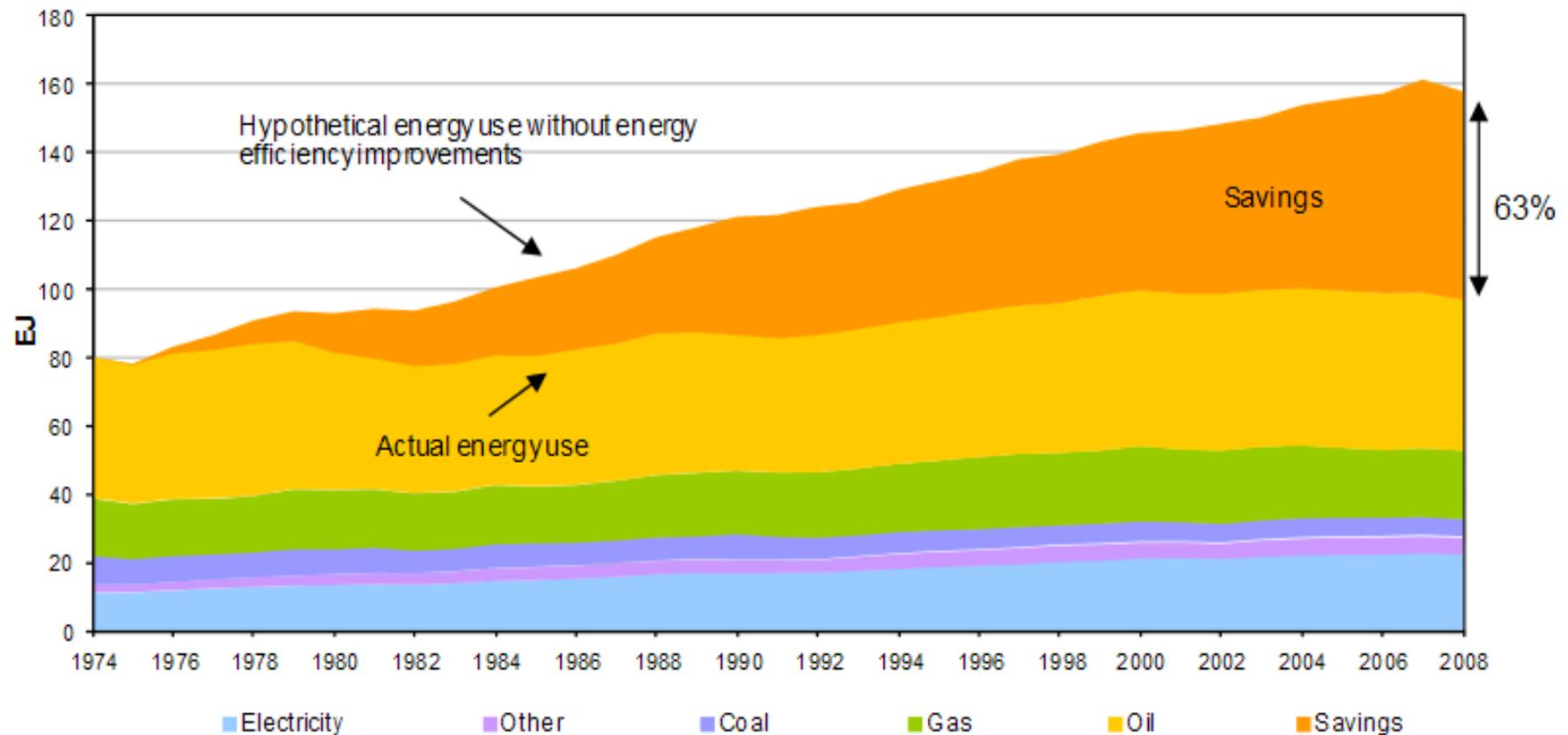
---

# **LA EFICIENCIA COMO ALTERNATIVA**

# Importancia de la Eficiencia Energética a nivel mundial a 2050



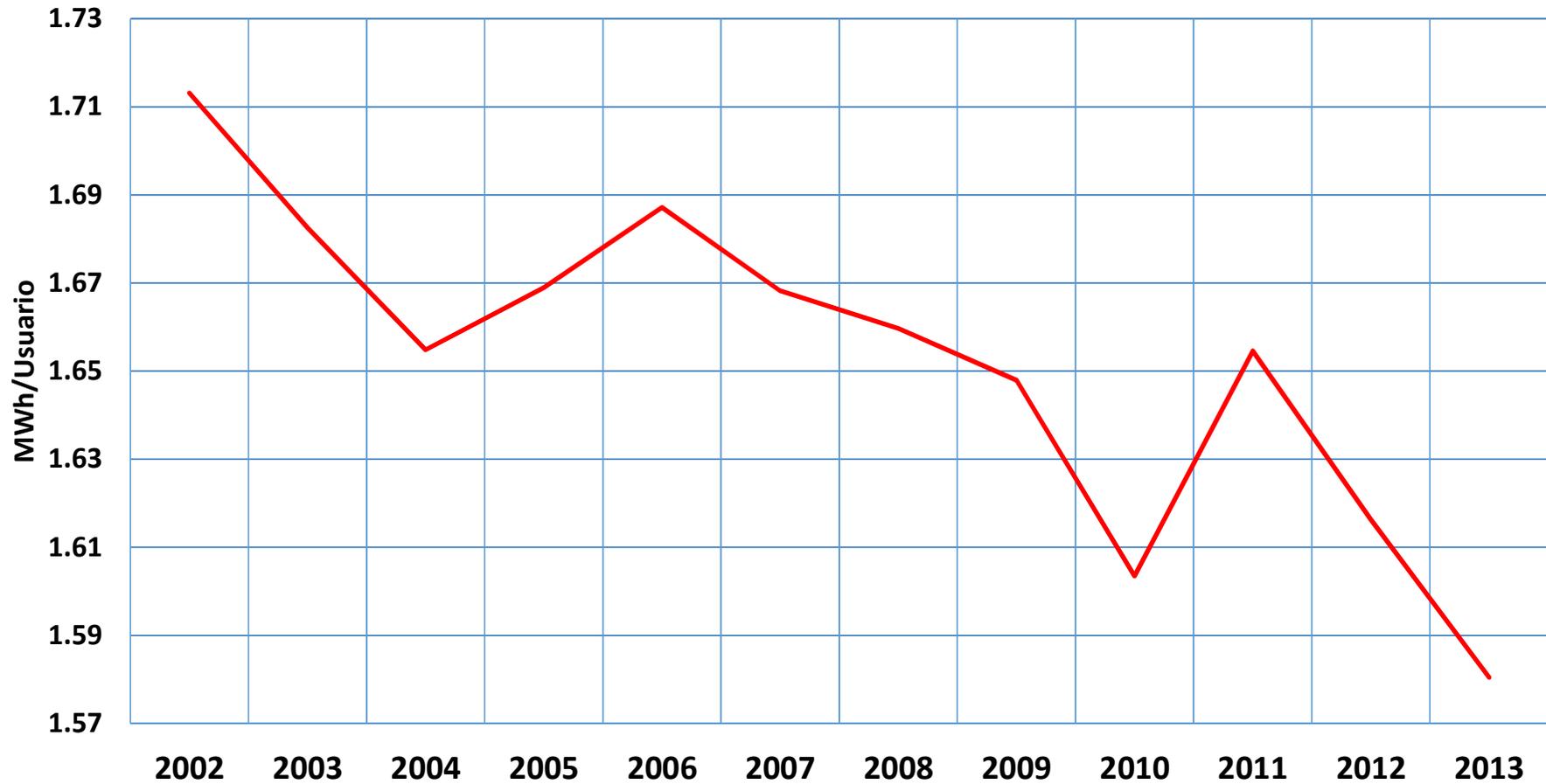
# Los impactos del ahorro de energía son reales (es complicado medirlos)



FUENTE: Agencia Internacional de Energía. 2012

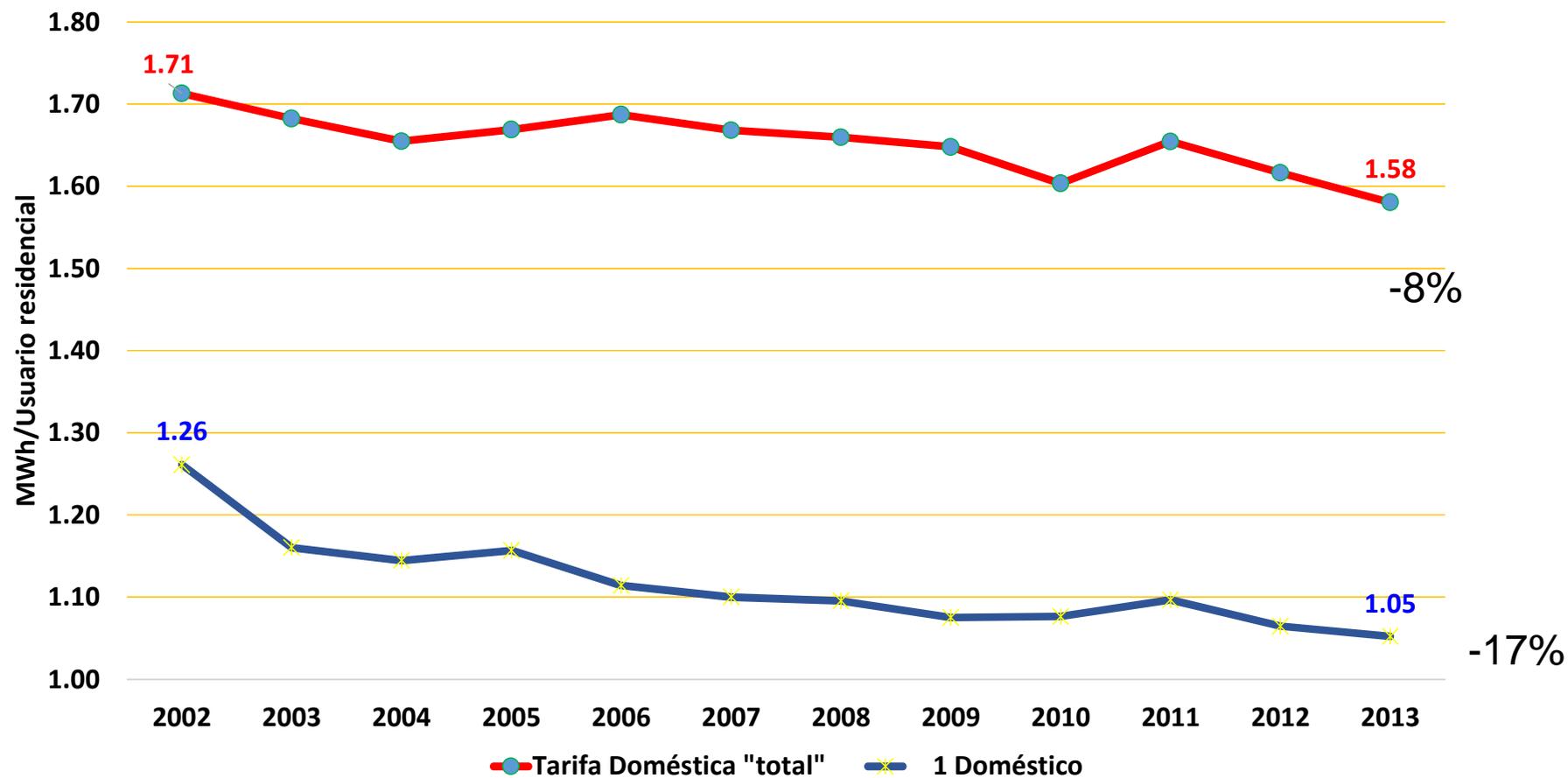
# Los impactos del ahorro de energía son reales y se pueden multiplicar

Consumo de electricidad por usuario del sector doméstico total (MWh/Usuario)



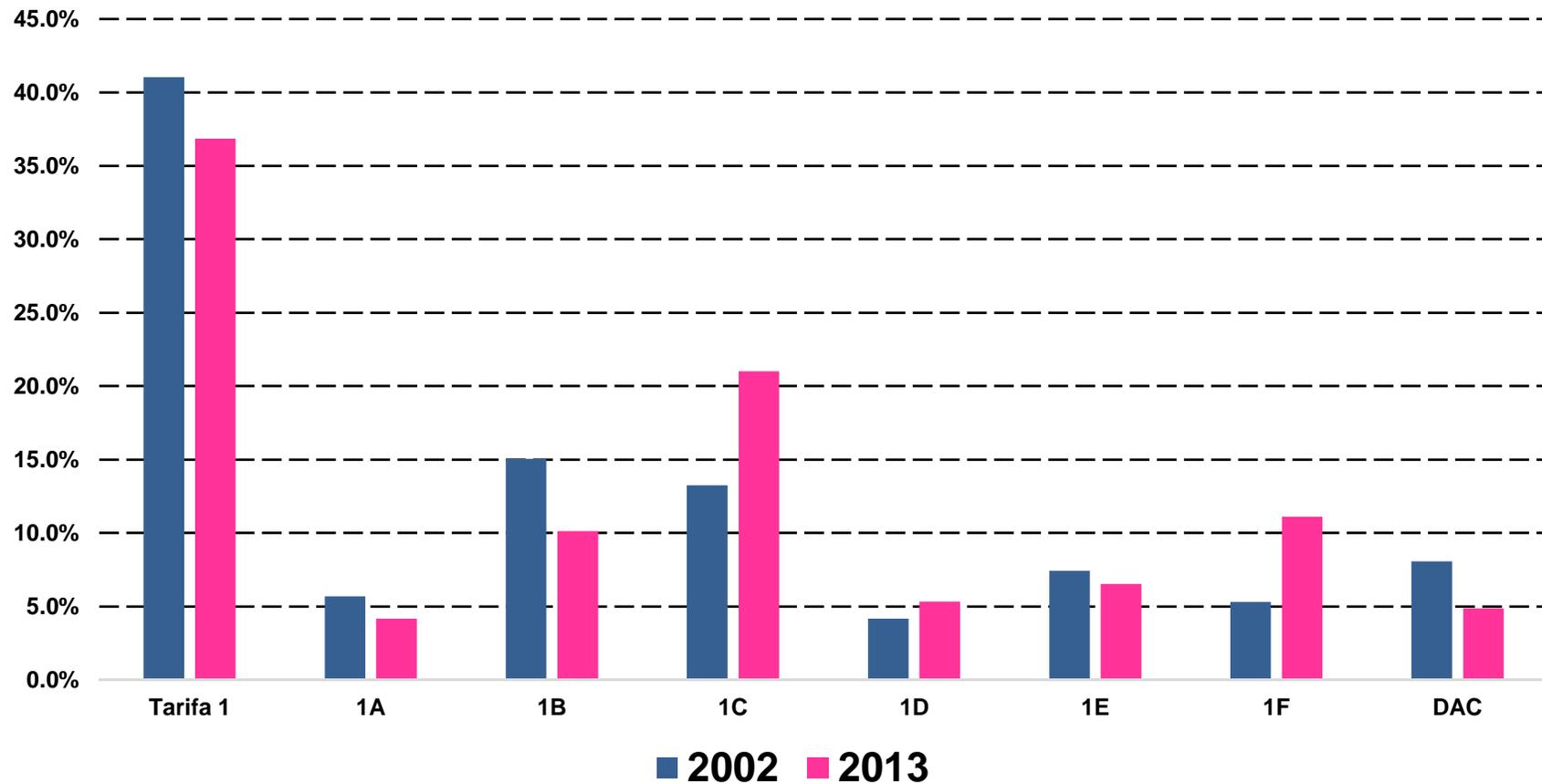
# La reducción de consumo energético puede ser continuo

Consumo de electricidad por usuario del sector doméstico  
(MWh/Usuario)



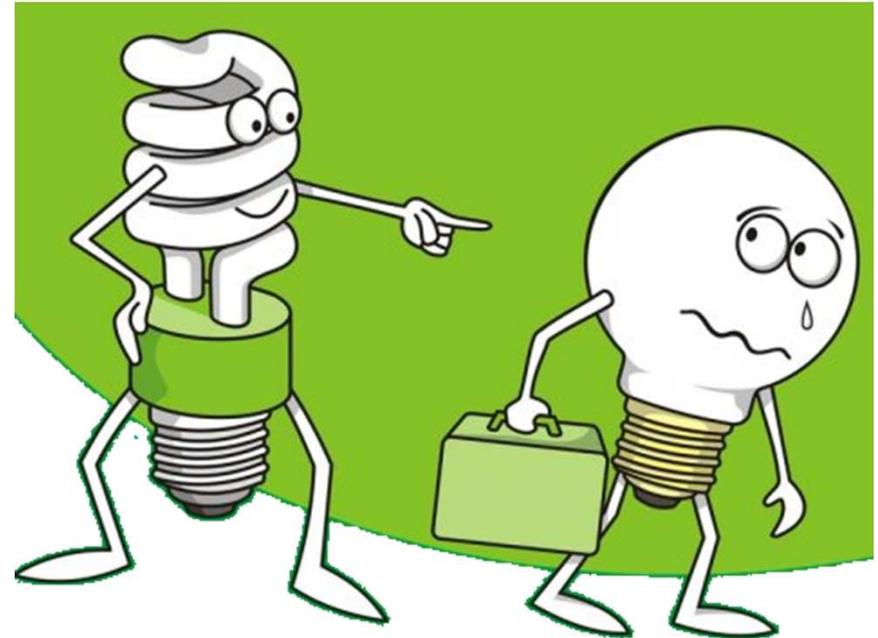
# Las acciones de ahorro se deben dirigir de acuerdo a las características de los usuarios de energía

Importancia porcentual de tarifas domésticas



# ¿Qué me motiva a ahorrar energía?

- a) Cumplir con un mandato legal**
- b) Mejorar imagen de mi negocio  
“Soy Verde”**
- c) Ser amigable con el medio ambiente**
- d) Pagar menos por la energía que consumo**
- e) Evitar incrementar mi contrato/infraestructura**
- f) Copiar lo que hacen mis vecinos**



# Uso Eficiente de la Energía

Conservación de Energía

Eficiencia Energética



Ahorro de energía

Uso Racional de la energía

Uso Sustentable de la Energía

---

# LA CONUEE Y SUS ACCIONES

# Las prioridades de la Conuee (1)

- **Llevar al cumplimiento cabal de las NOM orientadas a sistemas**

- Envolvente
  - Vivienda
  - Edificios no residenciales
- Alumbrado
  - Público
  - Edificios



- **Modernizar la gestión de la energía en grandes usuarios**

- A través de sistemas tipo ISO-50001
- Incluyendo PEMEX y CFE



- **Modernizar el programa orientado al sector público**

- Uso de **esquema ESCO**
- Aplicación de SGEN en grandes instalaciones (PEMEX y CFE)
- Uso de benchmarks

## Las prioridades de la Conuee (2)

- **Apoyar al desarrollo de empresas intermediarias dedicadas a proyectos de ahorro de energía**
  - El esquema ESCO
- **Apoyar a los estados y municipios en desarrollo de proyectos de ahorro de energía**
  - Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en el Alumbrado Público Municipal
  - Promoción de las NOM
  - Replicar programas (edificios públicos)
  - Apoyar iniciativas de movilidad sustentable
- **Fortalecer la capacidad de evaluación de programas**
- **Fortalecer la cooperación internacional**



---

# **LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA (SGEn)**

# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(1)

- Sistemas de gestión de la energía con alta penetración a escala mundial
- Su implementación permite identificar y aprovechar potenciales de ahorro de energía
- Se basa en la mejora continua y en procesos estandarizados de monitoreo y verificación de resultados
- En una primera etapa los grandes usuarios son los mejores candidatos



SENER  
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONUEE  
Comisión Nacional de Energía  
del Poder Judicial de la Federación

MANUAL  
PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN  
DE UN SISTEMA  
DE GESTIÓN DE  
LA ENERGÍA

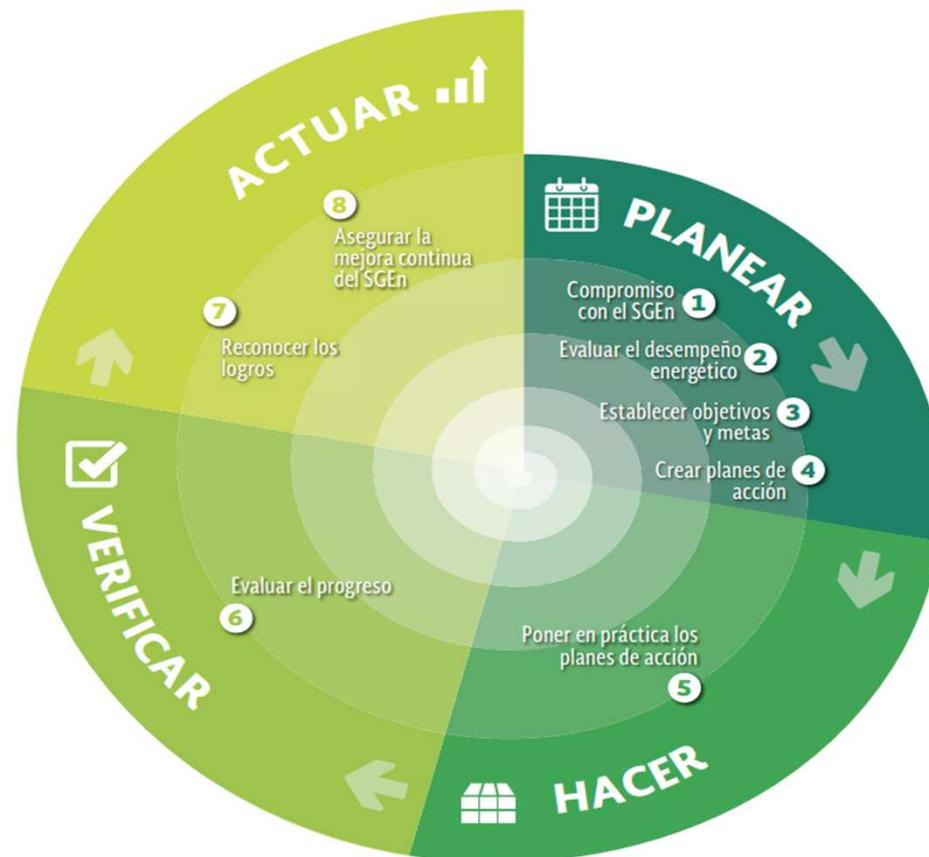
cooperación  
alemana  
GIZ

giz

[http://www.conuee.gob.mx/pdfs/ManualGestionEnergia\\_V2\\_1.pdf](http://www.conuee.gob.mx/pdfs/ManualGestionEnergia_V2_1.pdf)

# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(2)

- En el Manual se presentan 27 pasos básicos agrupados en 8 etapas en el contexto del ciclo de mejora continua: Planear/Hacer/Verificar/Actuar (PHVA)



# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(3)

## PASOS PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SGEN

|   |   |  |
|---|---|--|
| <br><b>PLANEAR</b> | <b>ETAPA</b><br><b>1</b> COMPROMISO CON EL SGEN | <b>Paso 1.1</b> Designar un representante de la dirección<br><b>Paso 1.2</b> Establecer un equipo de gestión de la energía<br><b>Paso 1.3</b> Definir una política energética<br><b>Paso 1.4</b> Definir alcance y límites del SGEN  |
|   | <b>2</b> EVALUAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO        | <b>Paso 2.1</b> Identificar y evaluar requisitos legales y otros<br><b>Paso 2.2</b> Recopilar datos energéticos<br><b>Paso 2.3</b> Establecer la línea de base energética<br><b>Paso 2.4</b> Analizar datos energéticos<br><b>Paso 2.5</b> Realizar evaluaciones técnicas y auditorías<br><b>Paso 2.6</b> Establecer puntos de referencia<br><b>Paso 2.7</b> Desarrollar un sistema de seguimiento |
|   | <b>3</b> ESTABLECER OBJETIVOS Y METAS           | <b>Paso 3.1</b> Determinar el marco de trabajo<br><b>Paso 3.2</b> Estimar el potencial de mejora<br><b>Paso 3.3</b> Definir objetivos y metas  |
|   | <b>4</b> CREAR PLANES DE ACCIÓN                 | <b>Paso 4.1</b> Definir etapas y fines<br><b>Paso 4.2</b> Asignar funciones y destinar recursos  |

# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(4)

| PASOS PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SGEN  |   |  |
|---|---|--|
| <br><b>HACER</b>       | <b>ETAPA</b><br><br><b>5 PONER EN PRÁCTICA LOS PLANES DE ACCIÓN</b> | <b>Paso 5.1</b> Elaborar un plan de comunicación<br><b>Paso 5.2</b> Sensibilizar al personal<br><b>Paso 5.3</b> Fortalecer competencias<br><b>Paso 5.4</b> Motivar al personal |
| <br><b>VERIFICAR</b> | <b>ETAPA</b><br><br><b>6 EVALUAR EL PROGRESO</b>                    | <b>Paso 6.1</b> Dar seguimiento y control<br><b>Paso 6.2</b> Medir los resultados<br><b>Paso 6.3</b> Revisar los planes de acción  |

# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(5)

## PASOS PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SGEN

|  |   |   |
|--|---|---|
| <br><b>ACTUAR</b> | <b>ETAPA</b>                                  |   |
|  | <b>7 RECONOCER LOGROS</b>                     | <b>Paso 7.1</b> Proporcionar reconocimiento interno<br><b>Paso 7.2</b> Recibir el reconocimiento externo      |
|  | <b>8 ASEGURAR LA MEJORA CONTINUA DEL SGEN</b> | <b>Paso 8.1</b> Realizar revisiones por la dirección<br><b>Paso 8.2</b> Tomar decisiones para mejorar el SGEN |

# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(6)

## Objetivos

- Apoyar mejoras en el desempeño energético de las empresas a través de la implementación de SGEn, que permitan establecer medidas técnicas y gerenciales para elevar su competitividad a través del uso sustentable de la energía
  - Vencer y/o minimizar las principales barreras que impiden la adopción sistemática y formal de SGEn

## Alcance

- La ejecución del programa que se desarrollará en un periodo de 3 años y se enfocará, preferentemente, en empresas industriales de los sectores: Químico, Automotriz, Acerero y Alimentos
  - Asimismo, se podrán incluir empresas de otros subsectores

# **Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(7)**

## **Barreras por vencer**

La mayor barrera se debe a una gestión inadecuada en la administración de los recursos energéticos y no a la capacidad o actualización de la tecnología productiva o de los servicios existentes

- Desconocimiento y falta de valoración de sus potenciales de ahorro de energía por parte de las empresas e industrias consumidoras de energía
- Falta de recursos humanos, materiales y financieros dentro de las industrias para implementar un programa integral de conservación y uso eficiente de la energía

# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(8)

## Barreras por vencer

- Incipiente mercado de empresas de consultoría “certificadas” que realicen proyectos de eficiencia energética bajo estándares internacionales
- La falta de familiaridad o desconocimiento de los beneficios y conveniencia de los sistemas de gestión energética y las buenas prácticas para la conservación de la energía
- La falta de capacidad institucional para apoyar a los usuarios de energía en la adopción de SGEN e implementación de medidas técnicas

# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(9)

## Beneficios

- Formación de recursos humanos especializados en el establecimiento de SGEN a través del entrenamiento con expertos internacionales
- Establecimiento de la “Rede de Aprendizaje” formadas por empresas de consultoría, instituciones educativas y de investigación y las industrias participantes en el programa
- Desarrollo de 6 guías específicas para los SGEN
  - Desarrollo de políticas energéticas (objetivos y metas)
  - Campañas de sensibilización
  - Energy Target-Settings
  - Diseño de índices energéticos (KPI´s)
  - Medición y control de la energía
  - ER y Cogeneración eficiente

# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(10)

## Participantes...(1)

### Gobierno de la República

- Secretaría de Energía (SENER)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

### Conuee

- DGA de Gestión para la Eficiencia Energética
- DGA de Políticas y Programas
- DGA de Fomento, Difusión e Innovación
- DGA de Normatividad en Eficiencia Energética

# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(11)

## Participantes... (2)

### Cooperación Internacional

- Commission for Environmental Cooperation (CEC)
  - U.S. Department of Energy (USDOE)
  - Natural Resources Canada (NRCan)
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)
- Danish Energy Agency (ENS) \*
- CAF / EU / KfW \*
- World Bank ESMAP (TRACE) Program

*\* Mitigation (Energy Efficiency)*

# **Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(12)**

## **Participantes...(3)**

### **Gobiernos Estatales**

- Jalisco
- Morelos
- Tabasco
- Veracruz

### **Consultoría Especializada**

- Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)
- South Pole Carbon Asset Management Ltd.

# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(13)

## Participantes....(4)

### Certificación ISO 50001

- Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico (ANCE)
- TÜV Rheinland
- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)
- Bureau Veritas
- NORMEX

# **Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(14)**

## **Participantes....(5)**

### **Grandes Usuarios**

- Grupo Herdez
- Grupo Bimbo
- Nestlé
- Ford
- Grupo Salinas
- VOLVO
- Grupo ADO

### **Sponsors de eventos**

- Siemens AG
- Schneider Electric SE

# Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (ProNaSGEn) ..(15)

- El Manual está disponible en la página de Internet:  
[http://www.conuee.gob.mx/wb/Conuee/publicaciones\\_conuee](http://www.conuee.gob.mx/wb/Conuee/publicaciones_conuee)
- El registro de las Comunidades se puede realizar en la siguiente página de Internet:  
<http://www.conae.gob.mx/fenix/programas/listas/Listalnt.jsp>
- La sección de los SGEEn se encuentra en la página de la Conuee en Internet:  
[http://www.conuee.gob.mx/wb/Conuee/sistemas\\_de\\_gestion\\_de\\_la\\_energia\\_para\\_grandes\\_usu](http://www.conuee.gob.mx/wb/Conuee/sistemas_de_gestion_de_la_energia_para_grandes_usu)

---

# **EL MERCADO ESCO EN MÉXICO**

# El mercado de las ESCO's

- **Ya se cuenta con una asociación mexicana de Escos (AMESCO)**
  - Agrupa a 30 empresas de diferentes tamaños y especialidades
  - 5 Empresas con origen internacional
- **Ya es común la utilización de Escos en el sector privado**
  - Hoteles (Aire acondicionado, iluminación interior y calentamiento de agua)
  - Industria (Motores eléctricos y sistemas de generación y conducción de vapor)
- **Es limitada la participación en gobiernos estatales y municipales (aun cuando las leyes y reglamentos permiten su utilización)**
  - Municipios (Alumbrado público)

# Escos y el Programa de la Administración Pública Federal (Inmuebles)..(1)

- Inició en 2000 de manera voluntaria con 100 Edificios Públicos
- En 2009 se refuerza su aplicación con el PEF y la emisión de disposiciones administrativas

Se incluyen instalaciones industriales y flotas vehiculares

- Al 2013 participan 2,378 inmuebles de 266 dependencias y entidades.

45% oficinas

- 998 GWh de energía eléctrica consumidos

37% iluminación

32% aire acondicionado

31% motores eléctricos, equipos cómputo, otros

- Representan un gasto anual de 2,235 mdp (200 MMUSD/año)



Nota: Se consideró un precio promedio de \$2.243 por cada kWh

# Escos y el Programa de la Administración Pública Federal (Inmuebles)...(2)

- El potencial de ahorro de energía detectado en 2013 fue de **16 %**
  - Las mayores oportunidades se encuentran en la iluminación y el aire acondicionado

Estimación:

Una inversión de  
1,400 mdp  
(120 MMUSD)



Beneficio anual

- ✓ 360 mdp (30 MMUSD)
- ✓ 160 GWh del consumo

4 años de tiempo promedio  
de recuperación de la  
inversión

# Los Contratos de Desempeño “Energy Performance Contract” (EPC)

- Es el modelo de contratación más desarrollado y más utilizado a nivel internacional
- El modelo se basa en una relación contractual estable entre el contratista (ESCO) y el cliente. Desde el inicio del proyecto, la ESCO garantiza unos ahorros de energía y, por tanto, económicos, que se utilizarán para amortizar las inversiones de los equipos necesarios para conseguir los ahorros
- Desde el comienzo del proyecto, la ESCO asume la instalación de los nuevos equipos y la operación y mantenimiento de la instalación a lo largo de la duración del contrato. Una vez finalizado el contrato, la propiedad de los equipos se transfiere al cliente

# Los Contratos de Desempeño en instalaciones públicas

- Son mecanismos ampliamente aplicados para programas de EE en instalaciones de los gobiernos de varios países
  - Casos sobresalientes en Estados Unidos, Alemania y Portugal
- Para aplicarlos en la APF de México hay preguntas importantes a responder:
  - ¿Cómo se concursa?
  - ¿Quién se queda con el ahorro, la SHCP o la dependencia?
  - ¿De qué partida presupuestal se paga a la ESCO?

# El contexto internacional en el Sector Público.. (1)

| País                  | Programa   | Aplicación | Observaciones  | Enlace  |
|-----------------------|--|------------|--|---|
| <b>Canadá</b>         | Iniciativa de Edificios Públicos (Federal Buildings Initiative, <b>FBI</b> )         | 1995       | Ahorros de energía entre 15 y 20%; Ahorros acumulados por 400 millones de dólares que se reinvierten en el programa  | <a href="http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/communities-infrastructure/buildings/federal/4481">http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/communities-infrastructure/buildings/federal/4481</a> |
| <b>Estados Unidos</b> | Contratos de desempeño de ahorro de energía, <b>ESPC</b>                             | 1998       | 315 proyectos con inversión de 3,237 millones USD y ahorros garantizados por 395 Tbtu y 8,155 millones USD   | <a href="http://energy.gov/eere/femp/energy-savings-performance-contracts">http://energy.gov/eere/femp/energy-savings-performance-contracts</a>   |
| <b>Alemania</b>       | Berliner Energieagentur accompanies ; <b>Sociedad de ahorro de energía en Berlin</b> | 1996       | Aplicado a mas de 1,300 edificios bajo el modelo de ahorros garantizados; con inversiones por 2.5 millones de euros y retornos anuales por 9 millones de euros | <a href="http://www.berliner-agentur.de/en/topics/energy-performance-contracting">http://www.berliner-agentur.de/en/topics/energy-performance-contracting</a>                                       |

## El contexto internacional en el Sector Público.. (2)

| País            | Programa  | Aplicación | Observaciones   | Enlace  |
|-----------------|---|------------|---|---|
| <b>Irlanda</b>  | Plan de acción Nacional sobre la contratación pública ecológica <b>NAPGPP</b> | 2009       | National Action Plan on Green Public Procurement; Se pretende lograr un ahorro del 33% en el sector al 2020. En 2013 se establece el fondo de eficiencia energética por 70 millones de euros                        | <a href="http://www.seai.ie/Your_Business/Public_Sector/Funding_Finance_Procurement/">http://www.seai.ie/Your Business/Public Sector/Funding Finance Procurement/</a> |
| <b>Portugal</b> | Programa de Eficiencia energética en la Administración Pública <b>ECO.AP</b>  | 2011       | Mejorar la eficiencia energética del 20% al 2020. Avance en la participación de 29 entidades, 400 edificios, 1500 vehículos, ahorros de 75 GWh, 1 millón litros de gasolina y 5 millones de litros de combustibles. | <a href="http://ecoap.adene.pt/">http://ecoap.adene.pt/</a>   |
| <b>España</b>   | Programa de Acuerdos Voluntarios con empresas de servicios energéticos        | 2010       | Mercado por 1,400 millones de euros se incluyen las energías renovables principalmente para edificios; las empresas son habilitadas por el IDAE   | <a href="http://www.boe.es/boe/dias/2010/04/13/pdfs/BOE-A-2010-5879.pdf">http://www.boe.es/boe/dias/2010/04/13/pdfs/BOE-A-2010-5879.pdf</a>                           |

## **Ejemplo: Estados Unidos**

- **El esquema ESCO se aplica en EUA con mucho éxito desde hace más de tres décadas**
  - Es el mecanismo financiero básico para los programas orientados a edificios federales
  - Establecido en 1992 en el Energy Policy Act autoriza varios mecanismos para proyectos tipo ESCO
- **En 2011 el Presidente Obama ordenó que, a través de contratos de desempeño, se inviertan 2 mil millones de dólares para mejorar la eficiencia energética de edificios federales**
  - El Programa busca reducir el 20% de la energía para 2020.

# **El Contrato de Desempeño en la APF de México**

- **En 2014 la Conuee desarrolló un Contrato de Desempeño para edificios públicos**
  - Con el apoyo de la Agencia de Cooperación Alemana GIZ, la Asociación Mexicana de ESCO's (AMESCO) y varias dependencias de la APF
  - Se puede aplicar bajo la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público
- **Se optó por un contrato de servicios bajo la modalidad de ahorros compartidos**
  - Se compone de 34 cláusulas, 14 anexos
  - También se tienen desarrollados diversos anexos técnicos para las bases de licitación

# Acciones emprendidas

- **Formación de un Grupo de Trabajo a partir del 2013 (CONUEE, GIZ, AMESCO, IMSS, SAT Y SCT)**

- Identificar las barreras y oportunidades
- Validar la propuesta de Contrato de Desempeño
- Seleccionar casos “PILOTO”



- **Ya seleccionamos dos instalaciones “ideales” para probar el Contrato de Desempeño:**

- Hospital de Ginecología y Ginecobstetricia No. 4 (Loreto)
- Oficinas de SCT Insurgentes Sur

## ¿Pasos siguientes?

- Desarrollo de dos pruebas piloto para afinar el contrato y otros elementos necesarios
  - Revisión y en su caso, validación del Contrato de Desempeño
  - Revisión de los mecanismos y esquemas para la contratación y pago de las ESCO
  - Exigir la verificación y medición a través de protocolos internacionales
- De acuerdo a los resultados, apoyo para la preparación de un programa a escala nacional
  - Seguimiento a la utilización de los Contratos de Desempeño en las dependencias y entidades obligadas, por la Conuee, a ahorrar energía

[www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)



<http://www.conae.gob.mx/fenix/programas/listas/Listaint.jsp>

**Síguenos en redes sociales**



Conuee

@CONUEE\_mx

