A thick, light green arc that curves across the upper middle portion of the slide, positioned above the main title.

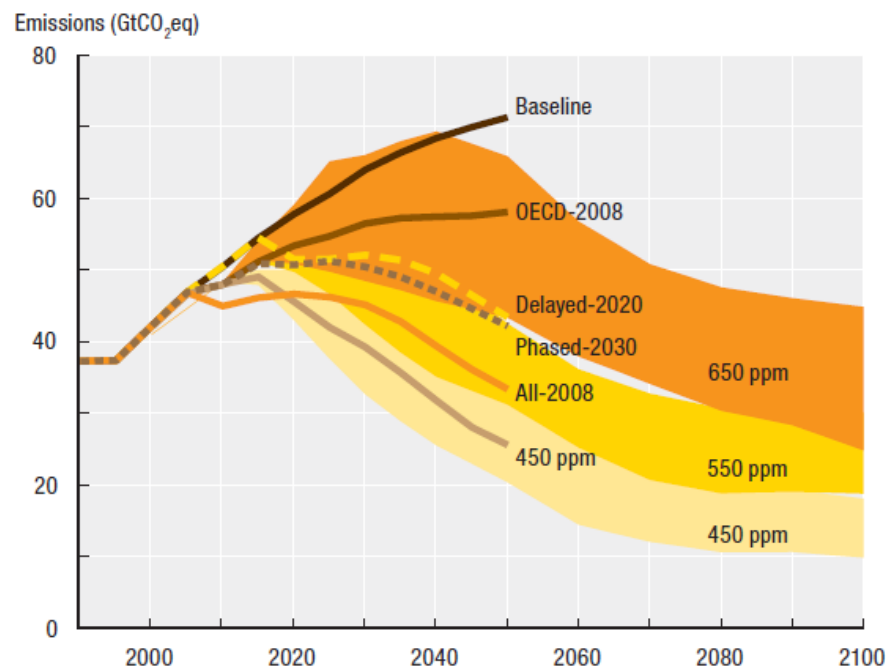
# **Eficiencia Energética en la Construcción y su aporte a la Reducción de Emisiones de los Gases de Efecto Invernadero**

***Congreso: "Diseño y Construcción Sustentable"  
Buenos Aires, 18 de junio de 2010***

# Emisiones globales y estabilización

Fuente: OCDE, 2008.  
 OECD Environmental  
 Outlook to 2030.

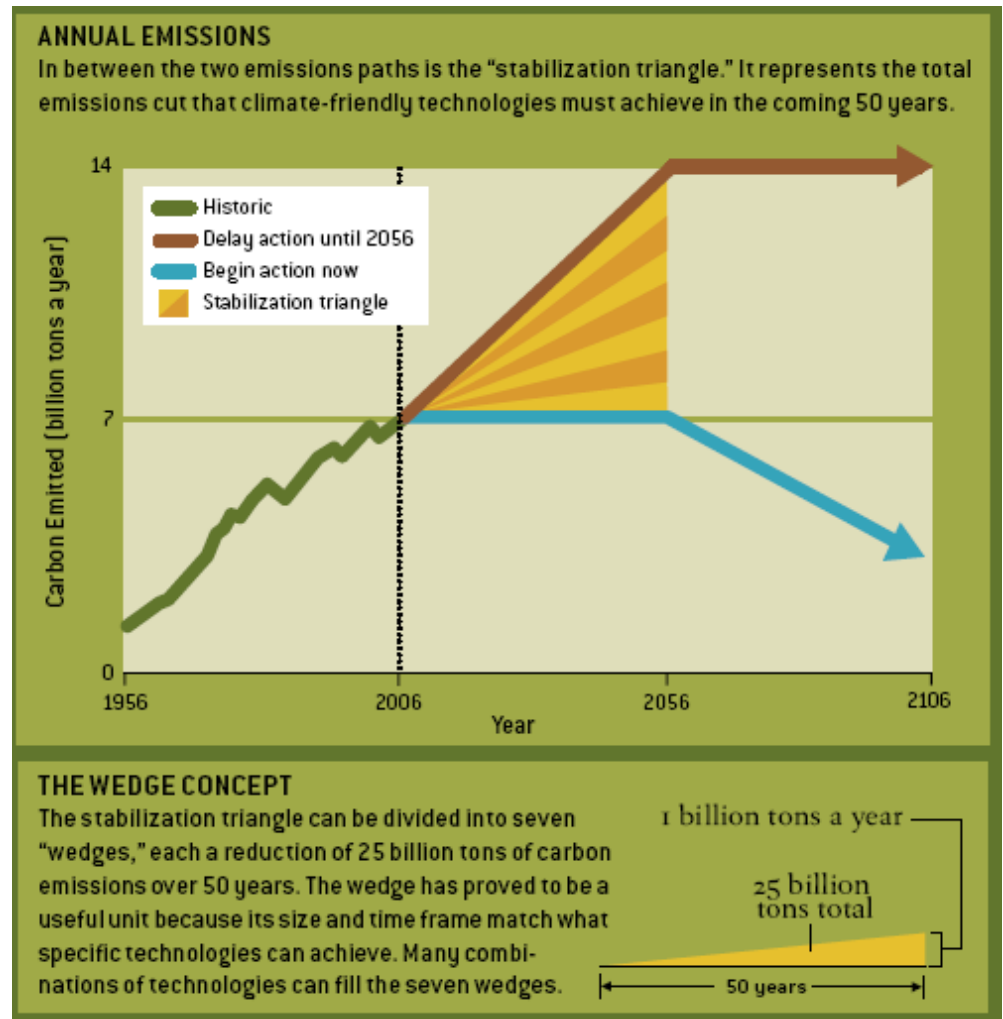
**Figure 2. Global GHG emission pathways: Baseline and mitigation cases to 2050 compared to 2100 stabilisation pathways**



Note: OECD 2008 = all OECD countries apply a GHG tax of USD 25 per tonne of CO<sub>2</sub>-eq; Delayed 2020 = all countries apply the tax, starting only in 2020; Phased 2030 = OECD countries apply the tax in 2008, BRIC in 2020 and Rest of the World (ROW) in 2030; All 2008 = all countries apply the tax, starting in 2008; 450ppm = scenario to stabilize GHG concentrations in the atmosphere at 450 ppm CO<sub>2</sub>-eq; For all USD 25 tax cases, the tax is escalating by about 2% per year after the initial year of introduction.

# Cuñas de estabilización del clima

Fuente: Socolow & Pacala,  
 "A plan to keep carbon in  
 check"  
 Scientific American, Sept.  
 2006



# 15 posibles cuñas de estabilización

Fuente: Socolow & Pacala,

“A plan to keep carbon in check”

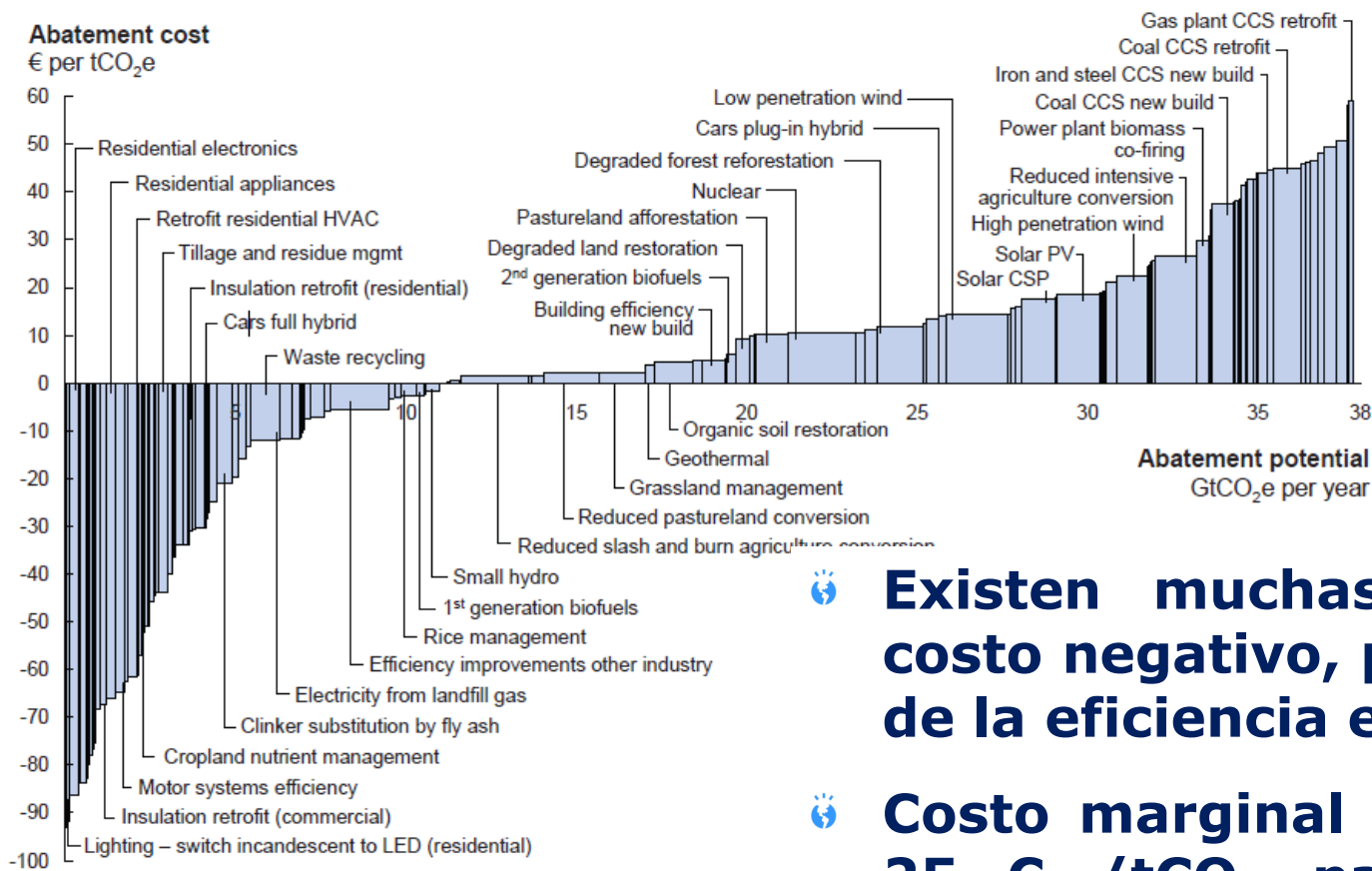
Scientific American, Sept. 2006



# Costos de mitigación

- ❖ **Existen distintas medidas de mitigación**
  - ❖ **Las medidas puedan compararse en función de sus costos y potencial de reducción de emisiones**
  - ❖ **El costo puede expresarse por  $\text{€}/\text{tCO}_2$**
  - ❖ **El potencial se puede medir en  $\text{tCO}_2$ .**
  - ❖ **Las curvas de costo expresan la relación entre el costo y el potencial... McKinsey**
-

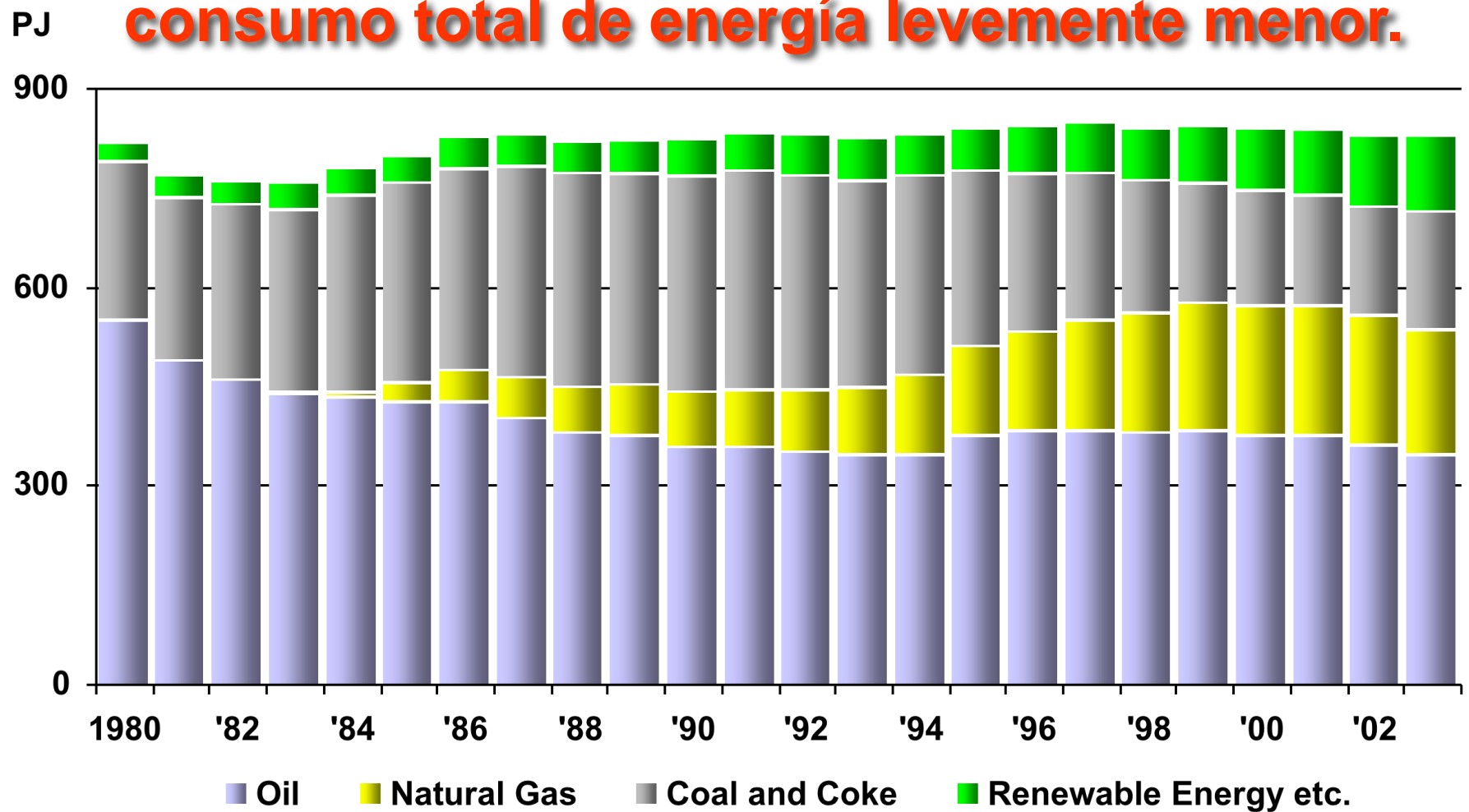
# Curva de Costo de Mitigación



🌍 Existen muchas medidas de costo negativo, principalmente de la eficiencia energética.

🌍 Costo marginal de mitigación:  
 25 € /tCO<sub>2</sub> para 550 ppm;  
 40 € /tCO<sub>2</sub> para 450 ppm;

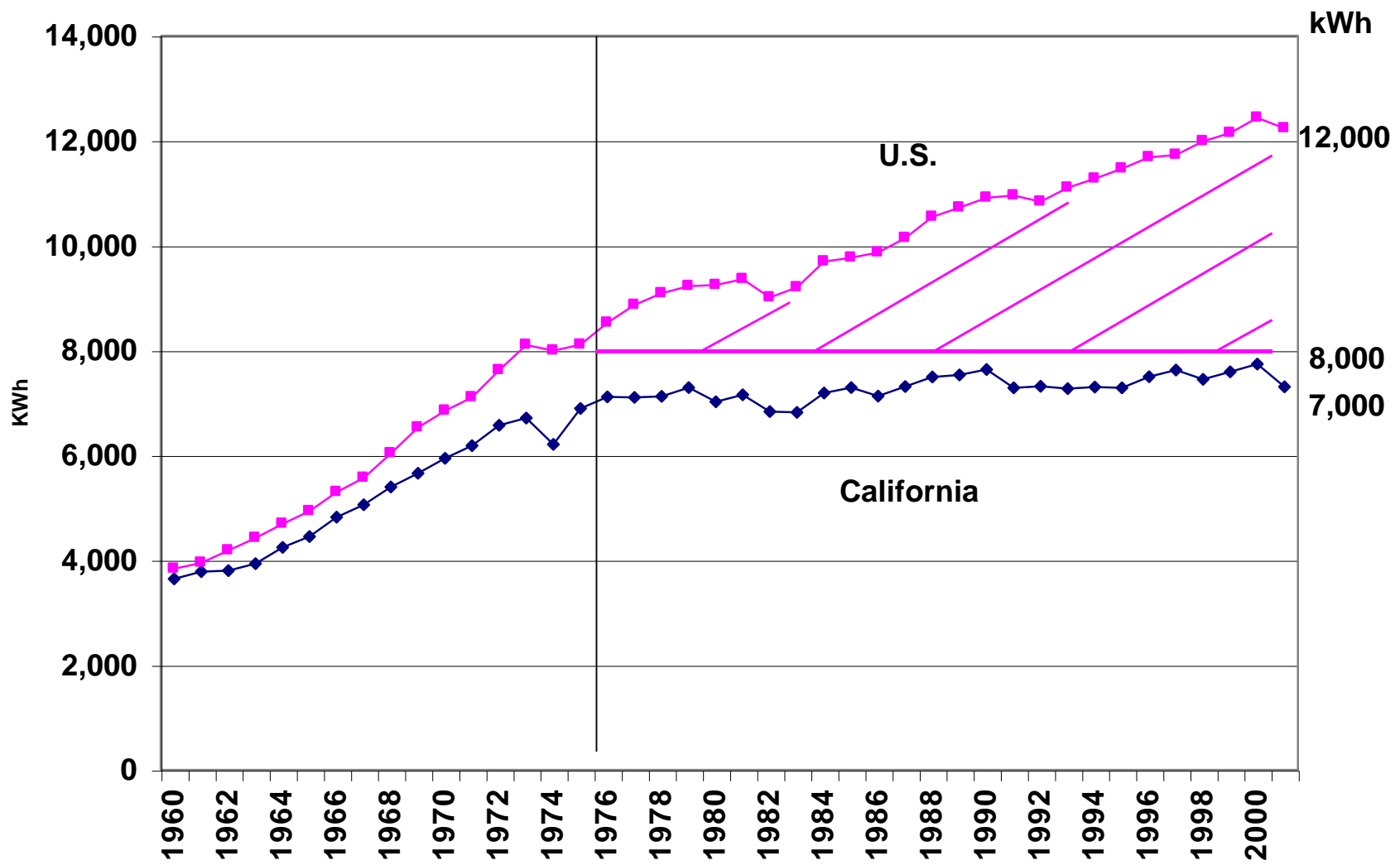
# Dinamarca: 35% crecimiento en PBI, con consumo total de energía levemente menor.



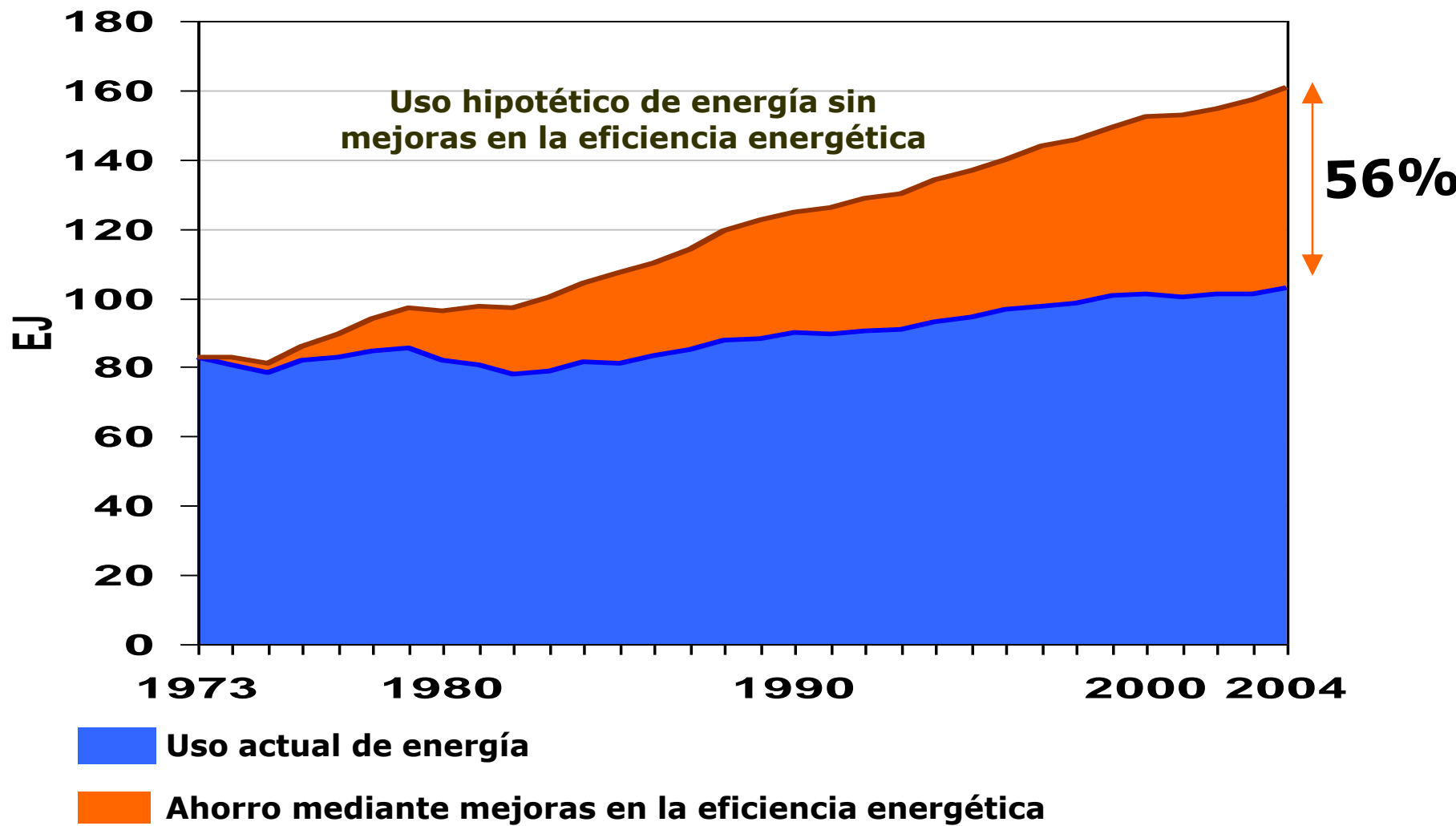
gross energy demand by fuel

# Consumo de electricidad: EEUU vs. California

Total Electricity Use, per capita, 1960 - 2001



# El Impacto Histórico de la Eficiencia Energética en IEA-11



# Diagnósticos térmicos en viviendas



MICHAEL S. YAMASHITA, ABOVE

## A VISIT FROM HOUSE DOCTORS

Diagnósticos para determinar la infiltración de aire y los puntos de debilidad térmica en la envolvente de las viviendas.

# Construcción de nuevas viviendas de muy bajo consumo en clima frío

DESIGN AND CONSTRUCTION  
OF LOW ENERGY HOUSES IN SASKATCHEWAN

by

ANALYZED

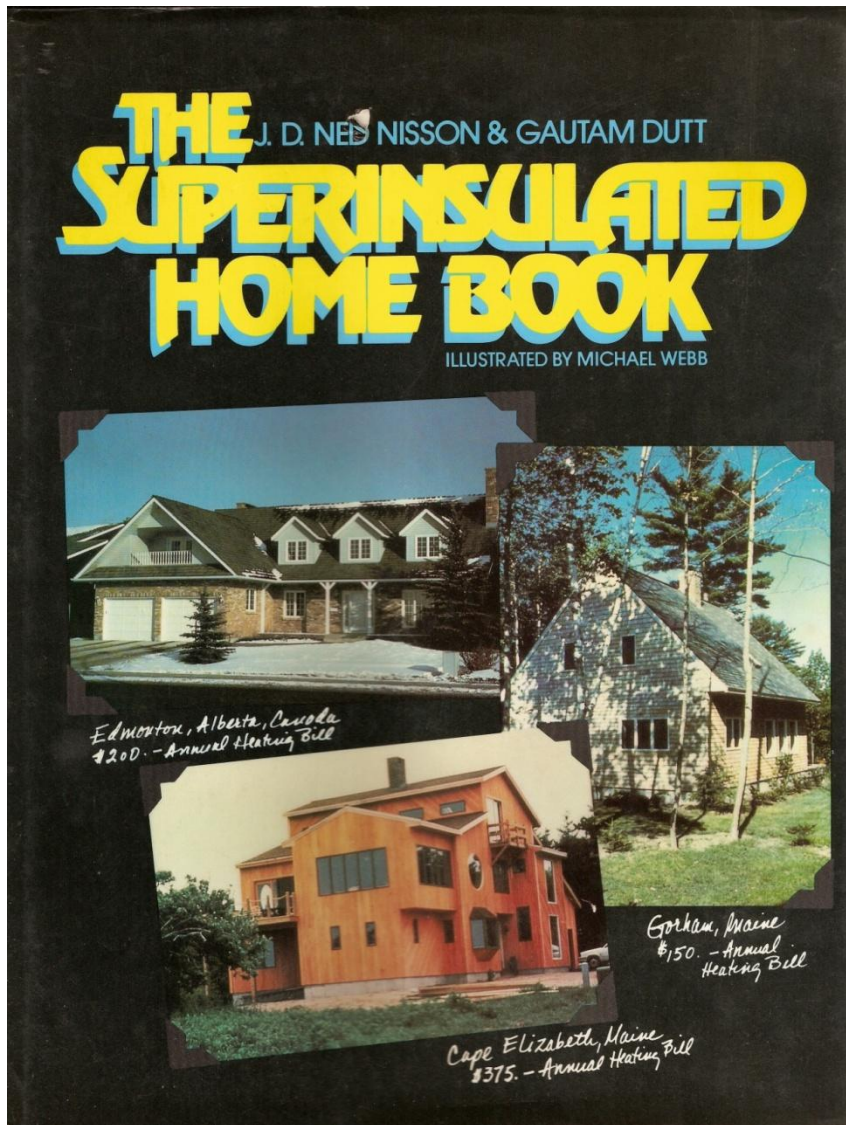
H. W. Orr

Division of Building Research, National Research Council of Canada

Ottawa, April 1982

RC - CISTI  
BLDG. RES.  
LIBRARY

# Viviendas superaisladas



John Wiley & Sons,  
New York, **1985**

Citado en:  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Superinsulation>  
[//en.wikipedia.org/wiki/Zero\\_energy\\_building](http://en.wikipedia.org/wiki/Zero_energy_building)

# Zero-energy building (ZEB) y Construcción de Muy Bajo Consumo

- ❖ **ZEB: No consume nada de energía de la red eléctrica, de gas natural ni de otro combustible**
  - ❖ **Difícil de lograr y muy costoso, sobre todo para desconectarse de la red eléctrica**
  - ❖ **Se puede lograr grandes ahorros energéticos con sobre costos relativamente modestos**
  - ❖ **Podemos denominarlo como construcción de muy bajo consumo energético.**
-

## En un clima como Buenos Aires... y gran parte de Argentina

- ❖ Con técnicas de superaislación, se puede reducir la demanda de energía para la calefacción a muy bajos niveles
  - ❖ Agregar altos niveles de aislación con la construcción tradicional (ladrillo), aumenta los costos totales (**primer prototipo**)
  - ❖ **Segundo prototipo:** combinar componentes pre-armados con altos niveles térmicos, el costo total es comparable a la construcción tradicional
  - ❖ Sin calefacción, la temperatura mínima llega a 13 C, cuando es -1 C (1 grado bajo cero) afuera.
-

# Primer prototipo: Aislación sobre construcción tradicional



# Segundo Prototipo: construcción rearmada



# Ahorro energético (calefacción) y Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>

	Una planta 45 m <sup>2</sup> Superficie de vidrio: 4,5 m <sup>2</sup> N		
Clima: 1278 grados días (base 20 C)	Consumo de GN para calefacción, m <sup>3</sup> /año	Ahorro m <sup>3</sup> /año	Reducción de emisiones kg CO <sub>2</sub> /año
Sistema Tradicional	1604	0	0
Sistema Mínimo	582	1022	2018
Sistema Eficiente IRAM 11.605, Nivel C + doble vidrio	231	1373	2711

# La orientación es muy importante para la calefacción...

## Radiación máxima

Wh/m <sup>2</sup> /día		
	ASHRAE	32 N
	S	SE /SW
21-Dec	5374	3911
21-Jan	5384	4032
21-Feb	4922	4126
21-Mar	3716	3893

Prom 4-meses                      4849                      3990.5

Pleno sol      Invierno 90 días                      436                      359                      **kWh/m<sup>2</sup>/90 días**

Sol al                      70%                      **305**                      **251**                      **kWh/m<sup>2</sup>/90 días**

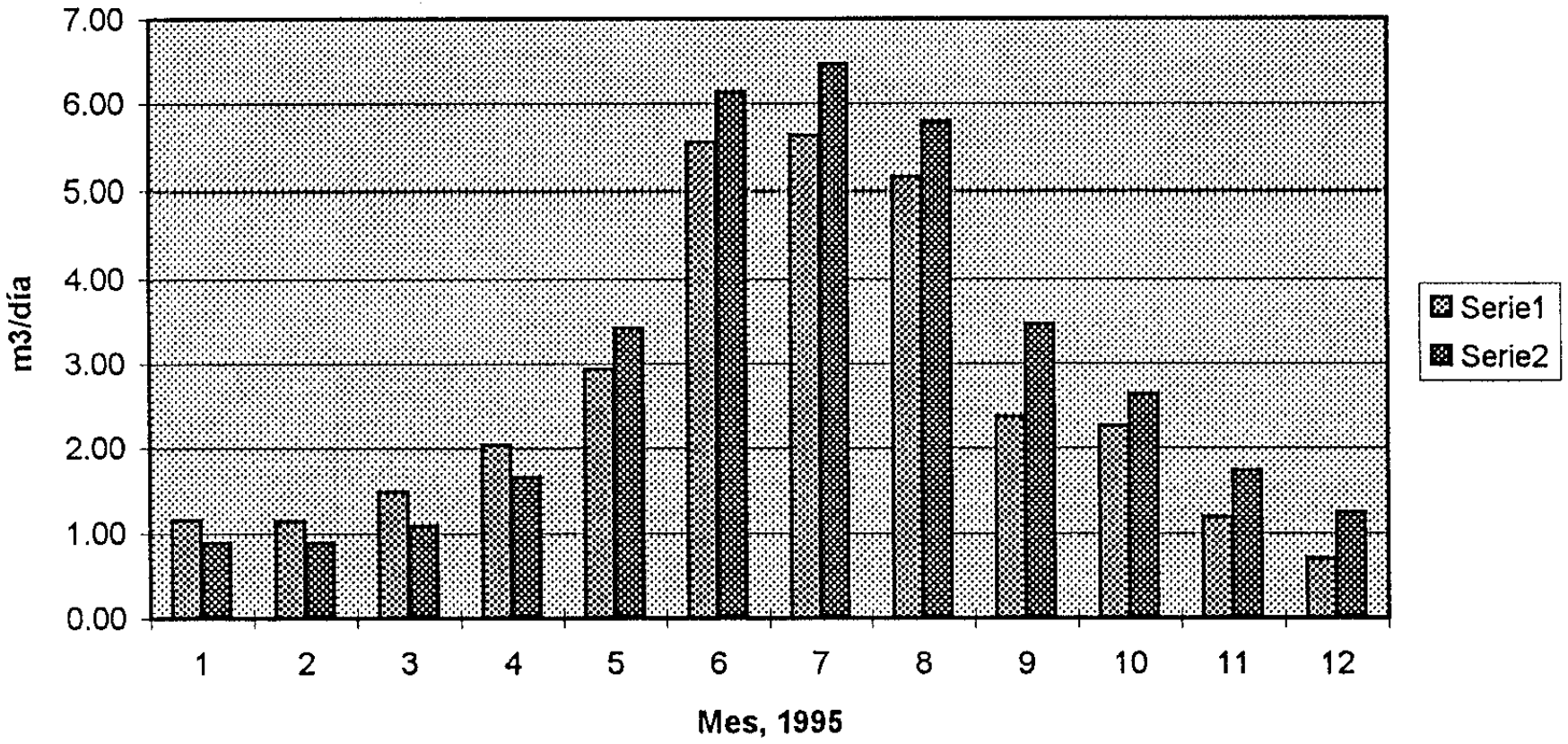
**N                      NE/NO**

# La misma orientación es óptima también para climas cálidos



# La calefacción es sólo el 60% del consumo total de gas natural

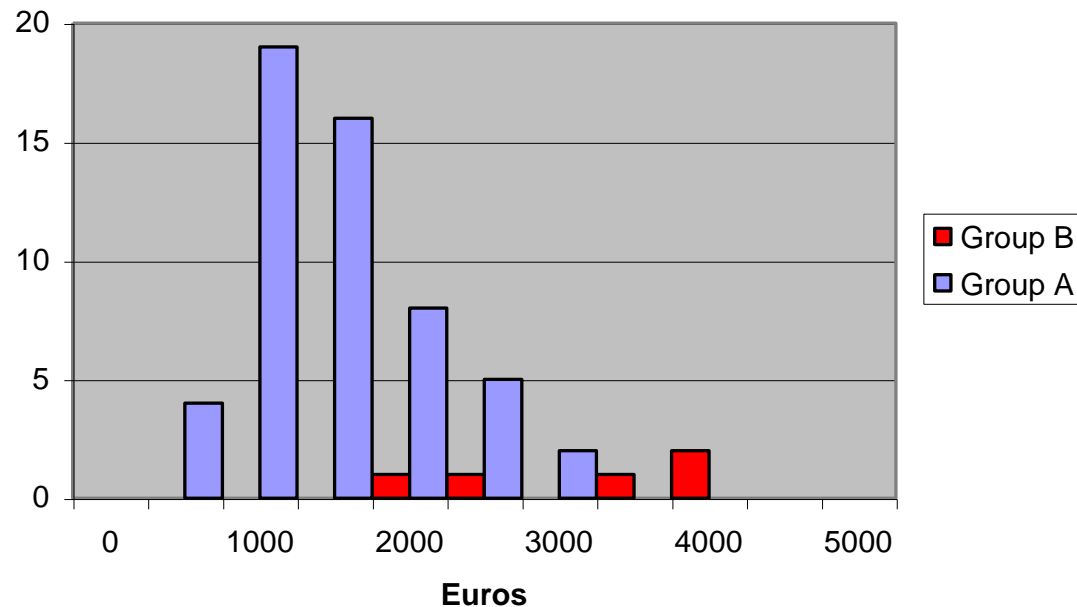
## Consumo residencial de Metrogas (1) y BAN (2)



# La orientación es aún más importante para calentar el agua con energía solar



Calefón solar tipo termosifón, a ser colocado en el techo inclinado mirando hacia el ecuador



Resultado de un relevamiento de precios minoristas de calefones solares para el agua caliente sanitaria. El Grupo A comprende fabricantes de Brasil, China, India y México. El Grupo B comprende fabricantes de Europa, Australia, Canadá y los Estados Unidos. Fuente: Balmer, 2007

## El consumo de energía eléctrica depende menos de la construcción

Desglose del consumo residencial de energía eléctrica, EDENOR, agosto 1995 - julio 1996	
Rubro	Consumo promedio (kWh/año/usuario)
Consumo de base	2277
Calefacción	270
Aire acondicionado y ventiladores	37
Total	2584

**Heladeras y freezers, la iluminación, los equipos de TV y otros equipos electrónicos son importantes... seleccionar equipos eficientes**

---

# Sin acceso al gas natural...

- ❁ ... y aún con el gas disponible...
  - ❁ Las bombas de calor (equipos de frío/calor) ofrecen una alternativa eficiente y económica para viviendas superaisladas
  - ❁ El precio depende de la potencia y en una vivienda eficiente, se necesita menor potencia
  - ❁ Seleccionar bombas de calor eficiente
-

## En síntesis

- ❖ Se puede lograr gran reducción (70% o más) en la demanda de energía para la calefacción. Aun sin un sistema de calefacción o aire acondicionado, la temperatura interior se mantiene dentro de un rango razonable.
  - ❖ Con **bombas de calor**, se pueda completar la calefacción y aire acondicionado a bajo costo.
  - ❖ **Calefones solares** puedan proveer agua caliente la mayor parte del año, con otro calefón de respaldo.
  - ❖ Con aprovechamiento de la **luz natural** y lámparas y electrodomésticos eficientes se pueda reducir la demanda de electricidad a la mitad o menos.
-

# Thank You !

**Gautam Dutt**  
**gdutt@mgminnova.com**  
**Tel: +54 11 4811 6942**