



# La NEGOCIACIÓN de los PERMISOS de EMISIÓN de GHG

Maria Mansanet Bataller  
Tutor: Vicente Meneu Ferrer

# Objetivos

- Antecedentes
- Estudio de la Negociación de los permisos de emisión de GHG
- Caracterización de los mercados
- Revisión de la valoración de permisos de emisión
- Conclusiones

# Respuesta Internacional Cambio Climático.

- Primera Conferencia Mundial sobre el Clima (1979).
- Conferencias intergubernamentales.
- Convención Marco Naciones Unidas sobre Cambio Climático 1992.
  - Objetivos, CdP.

Protocolo de Kyoto 1997  
entrada en vigor el 16 febrero 2005



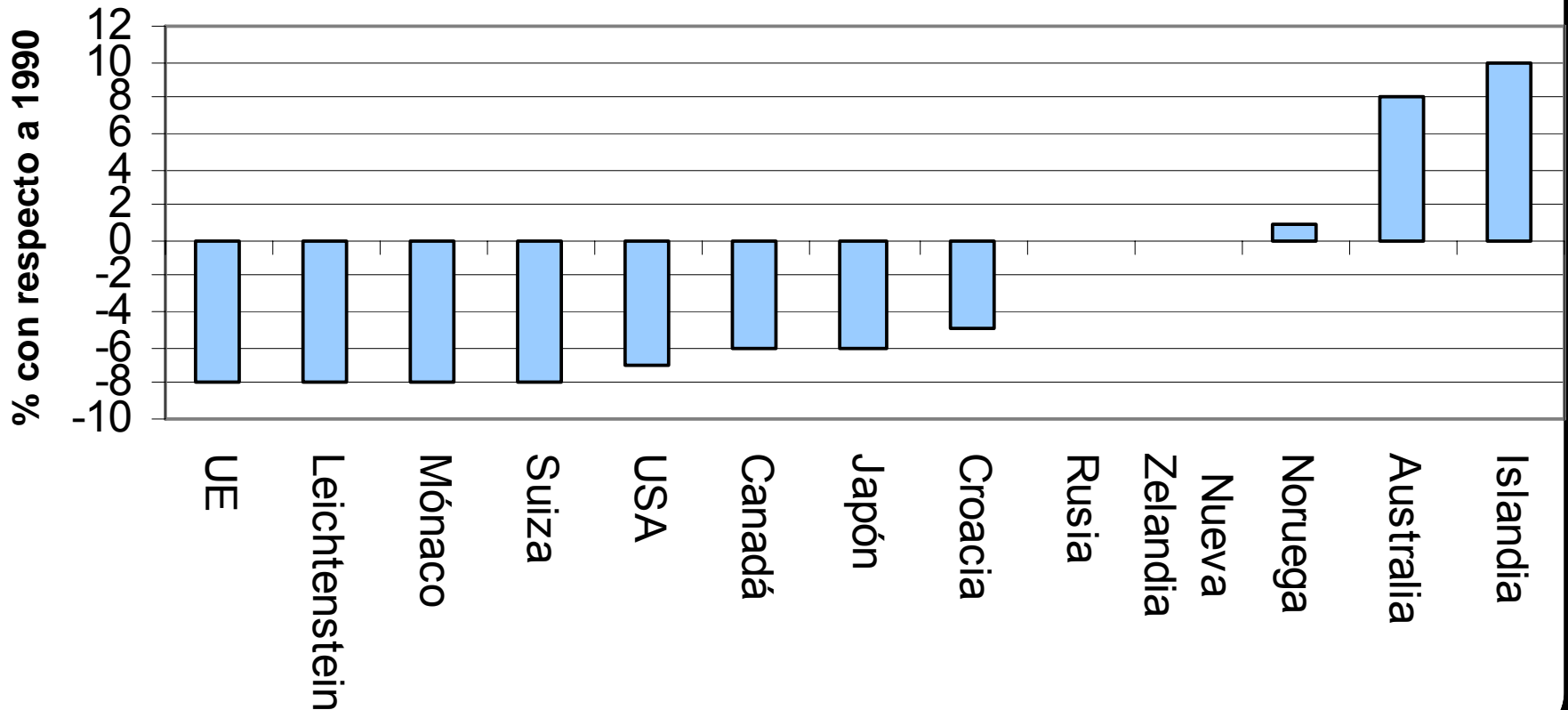
# Protocolo de Kyoto

- Circunstancias entrada en vigor
- Objetivos : ↓ emisiones GHG en 5% p/r 1990 durante el periodo **2008-2012.**
- Objetivos de reducción por países.

# Protocolo de Kyoto

- Objetivos de reducción por países (Anexo B)

## Reducción Emisiones Países Protocolo Kyoto

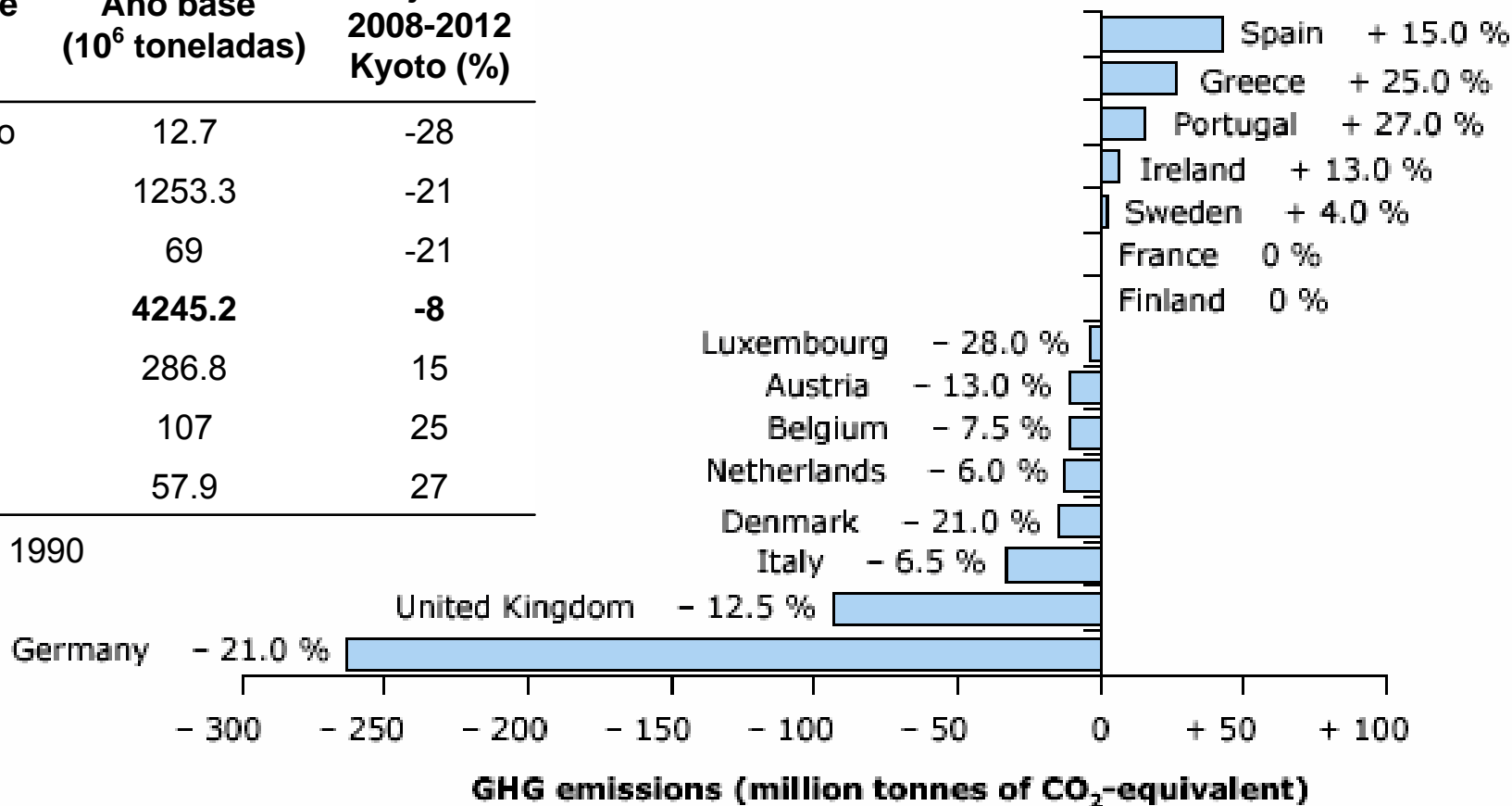


# Cambio Climático en la UE

## ■ Objetivos de reducción por países

Miembro de la UE	Año base* (10 <sup>6</sup> toneladas)	Objetivo 2008-2012 Kyoto (%)
Luxemburgo	12.7	-28
Alemania	1253.3	-21
Dinamarca	69	-21
<b>EU-15</b>	<b>4245.2</b>	<b>-8</b>
España	286.8	15
Grecia	107	25
Portugal	57.9	27

\* Año base : 1990



# Protocolo de Kyoto

- GHG : CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>.
- Emisiones medidas en unidades de CO<sub>2</sub>-equivalentes
- Sectores
  - Energía, procesos industriales, utilización de disolventes y otros productos.
    - Asignaciones (A) : permisos de 1 tonelada métrica CO<sub>2</sub>
- Registro emisiones + informes anuales.

# Protocolo de Kyoto

- Sumideros → Unidades de Absorción (*UA*)
- Mecanismos de flexibilidad
  - Ejecución Conjunta → Unidades Reducción Emisiones (*URE*)
  - Desarrollo Limpio → Reducciones Certificadas de Emisiones (*RCE*)
  - Comercio Emisiones → Compras (*C*), Ventas (*V*)  
(El comercio de emisiones está limitado por la reserva obligatoria)
- *Banking (B)*.
- Multa :  $(\text{Emisiones}(E) - \text{Registros}(R)) * 100\text{€}$



# Protocolo de Kyoto

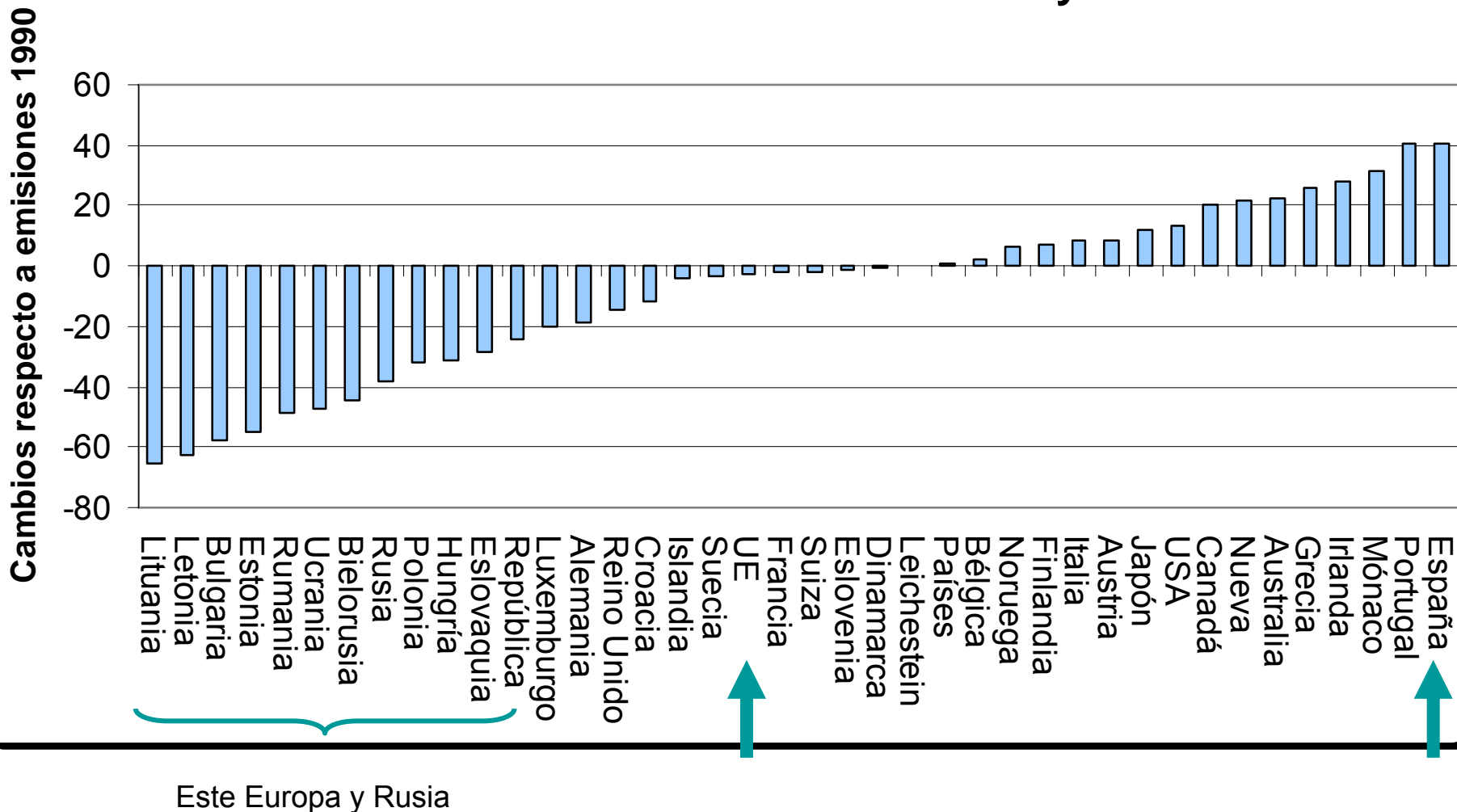
$$R = A + URE + RCE + \underbrace{C - V}_{\text{Comercio emisiones GHG}} + UA + B \quad \left\{ \begin{array}{l} \geq E \\ < E \end{array} \right.$$

$R \geq E$   *Cumplimiento del Protocolo*

$R < E$   *Multa :  $(E - R) * 100\text{€}$*

# Protocolo de Kyoto : situación actual

## Emisiones 2002 Países Protocolo Kyoto



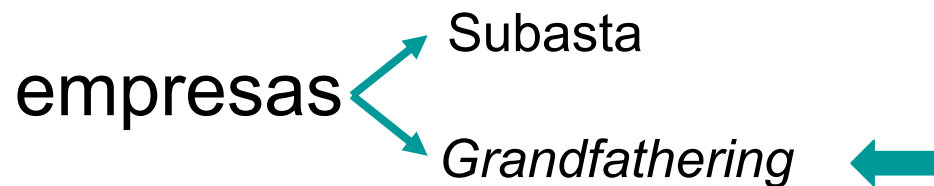
# Cambio Climático en la UE

- Libro verde de la Comisión Europea COM(2000) 87 final.

- Comercio permisos emisión GHG

- Sectores : generación eléctrica, refinería petróleo, siderurgia, empresas cemento y cal, vidrio, pasta papel, papel y cartón, cerámica → Fuentes fijas CO<sub>2</sub>

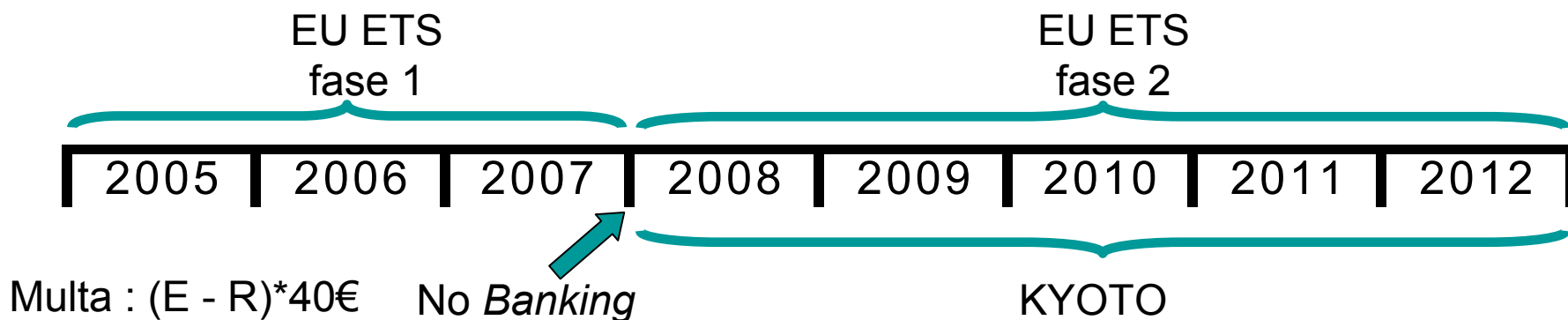
- Mecanismos de distribución emisiones entre las



- Planes Nacionales Asignación de Emisiones

# Cambio Climático en la UE

- EU ETS : 2005 – 2007 y 2008 – 2012
  - Obligatorio para los grandes emisores
  - Sistema de registros: anotaciones en cuentas
    - Para negociar hay que ser titular de una cuenta
    - En España: IBERCLEAR
  - Administradores Estados Miembros + nivel EU
  - *Banking.*



# Mercados europeos de CO<sub>2</sub> - eq

- European Energy Exchange: EEX (Alem.)
- Powernext (Francia)
- Energy Exchange Austria: EXAA
- European Climate Exchange: CLIMEX (Hol.)
- International Petroleum Exchange: IPE (UK)
- NordPool (zona Escandinava)
- SENDECO2 (España)

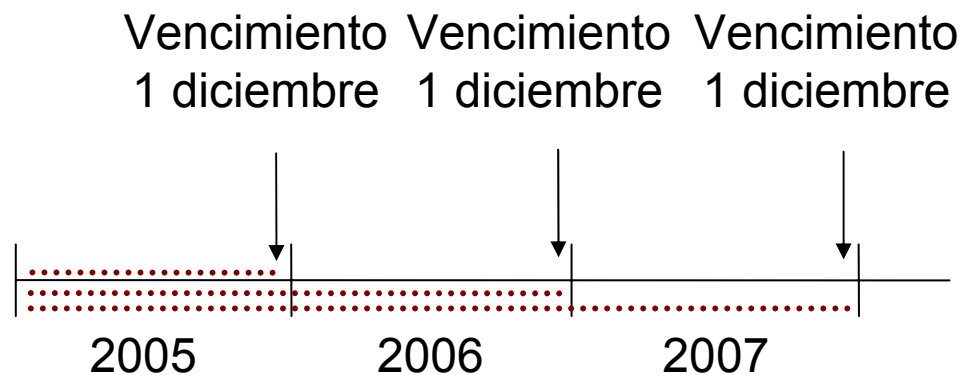
# Mercados europeos de CO2 - eq

## ■ Contratos que se negocian:

□ Spot : se liquida en las 24h siguientes a la operación

□ Derivados

■ Futuros : vencimientos en diciembre y IPE también trimestrales durante 2005-2007.



..... Negociación de los contratos

■ Forwards

# Mercados europeos de CO2 - eq

	NordPool		CLIMEX		EEX
CONTRATOS	Spot	Futuro y Forward	Spot	Forward	Spot
UNIDAD	Cotización : Cuotas EUA : 1 tonelada de CO2	Nominal contrato : 1 lote (1000 toneladas)	s.d.	s.d.	1 tonelada CO2
Vencimiento	en las 24h siguientes a la negociación	contratos de futuro a diciembre 2005, 2006 y 2007	en las 24h siguientes a la negociación	fecha a negociar	en las 48h siguientes a la negociación
Entrega	Física		Física		Física
Negociación	Todos los días		Todos los días		Todos los días

s.d. : sin datos

# Mercados europeos de CO2 - eq

CONTRATOS	SENDECO2		IPE	EXAA	PowerNext	
	Spot	Futuro	Futuro	Spot	Spot	
<b>UNIDAD/ NOMINAL</b>	1 tonelada CO2	s.d.	Lote (1000 permisos de 1 tonelada CO2)	1 tonelada de CO2	Cotización : Cuotas EUA : 1 tonelada de CO2	Nominal contrato : 1 lote (1000 toneladas)
<b>Vencimiento</b>	en las 24h siguientes a la negociación	1 diciembre cada año	diciembre 2005 a marzo 2008, trimestrales y dicimbre 2008 a diciembre 2012, anuales	en las 24h siguientes a la negociación	en las 24h siguientes a la negociación	
<b>Entrega</b>	Física		Física	Física	Física	
<b>Negociación</b>	Todos los días		Todos los días	Segundo y cuarto martes de cada mes.	Todos los días	

s.d. : sin datos



# Características de los activos

## ■ Subyacente (EUA) : mismo aunque $\neq$ mdos

- mercadería fungible,

↓  
Precios similares en AOA

- almacenable y

- negociable.

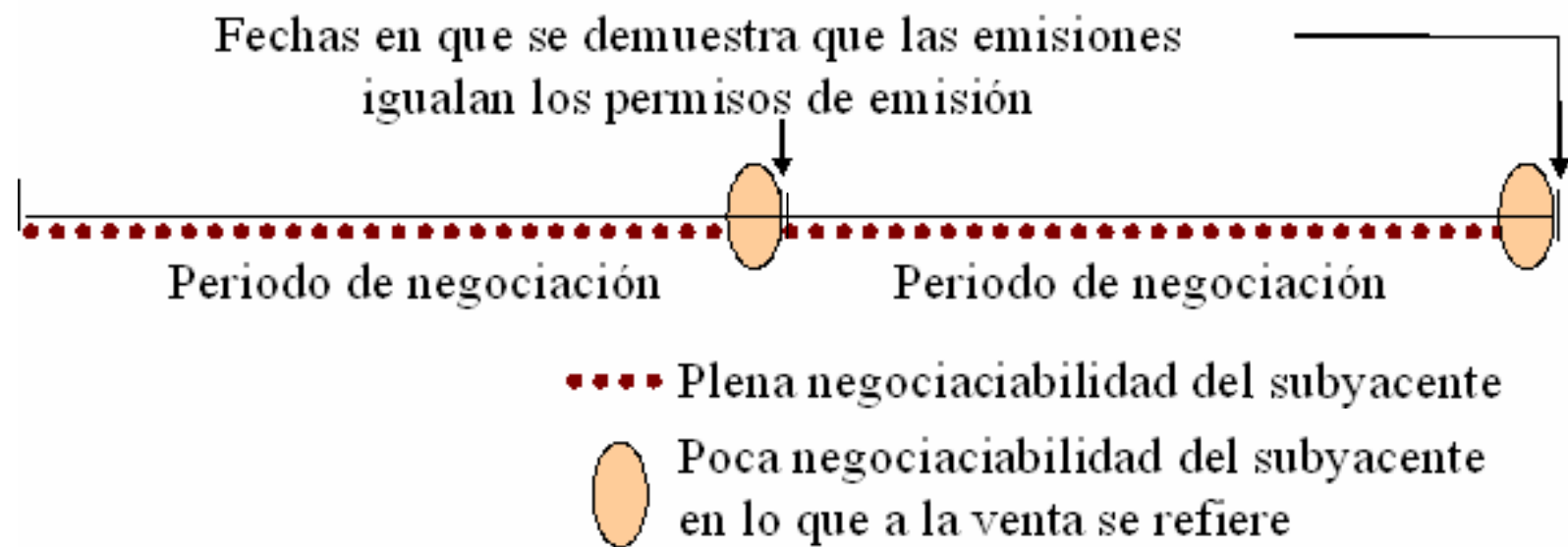
## ■ Derivados :

- replicables : el mercado parece completo  
(existencia de subyacente y ALR)

- posible valorar con la teoría financiera básica

# Comentarios sobre la negociabilidad

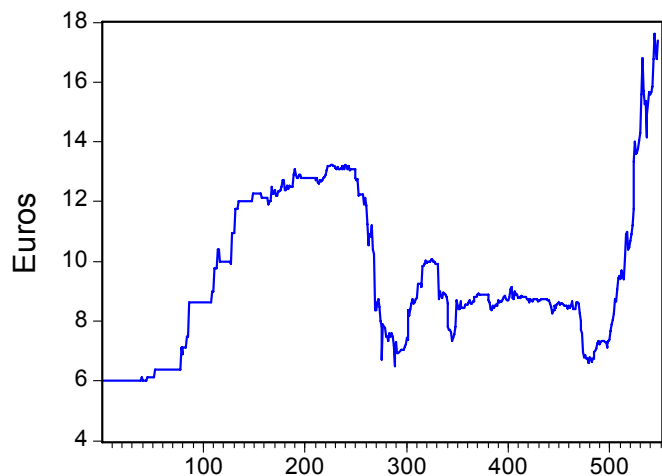
- Es posible comprar de forma ilimitada
- Vender al descubierto : “problemas”



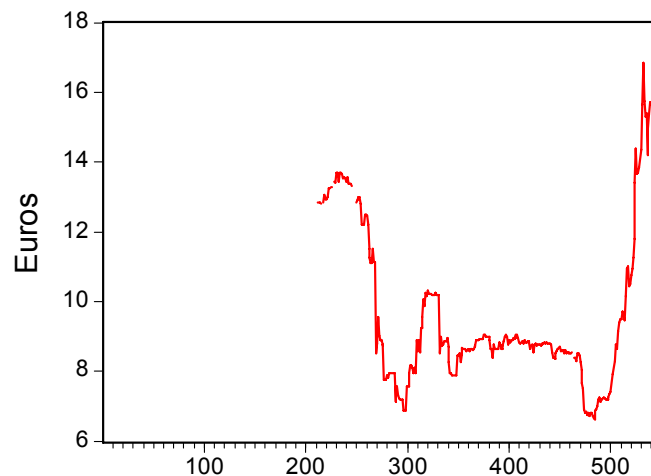
- Cobertura : riesgo precio + riesgo cantidad

# Evolución mercados

Precios OTC Interdin /  
bloomberg

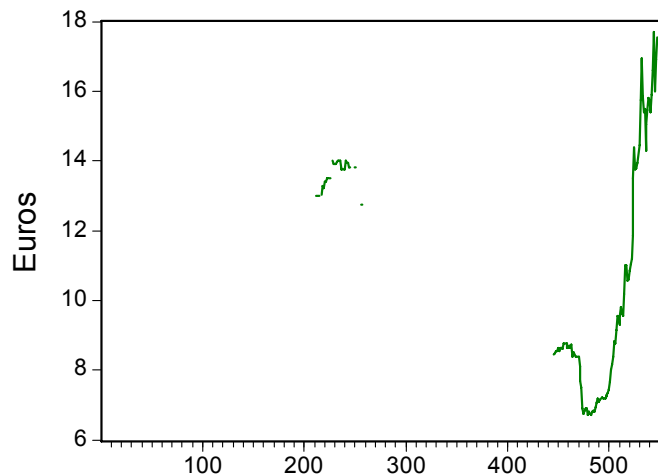


Periodo de negociación

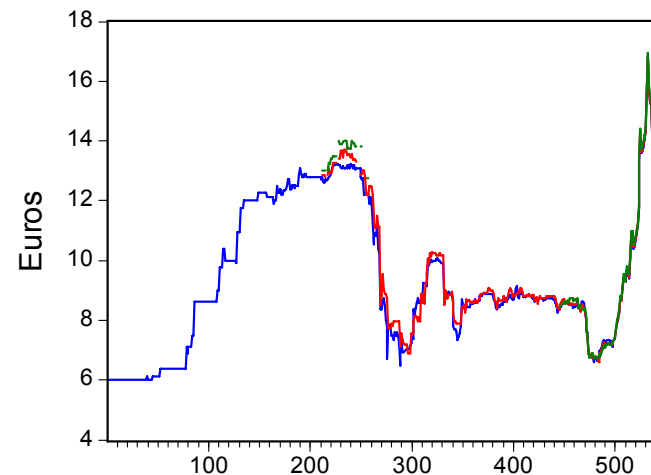


Periodo de negociación

17/03/2003 a 25/04/2005



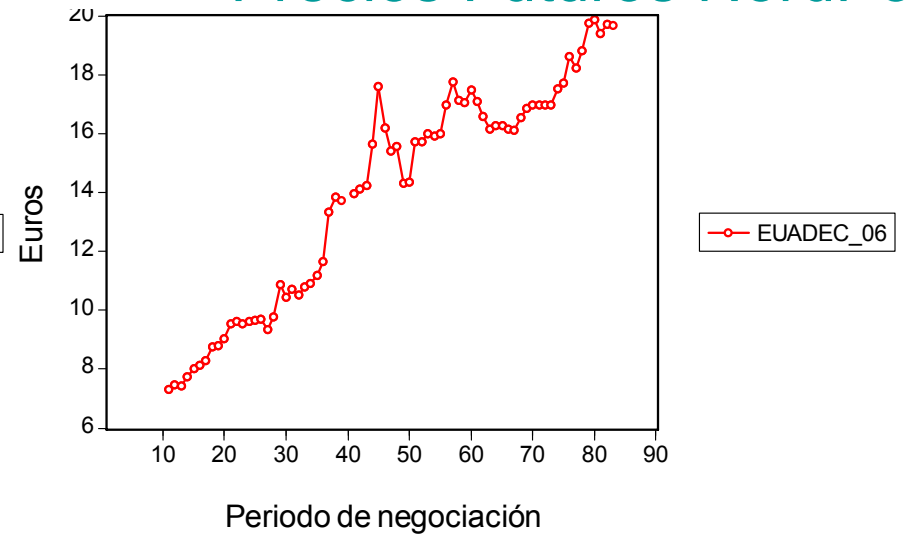
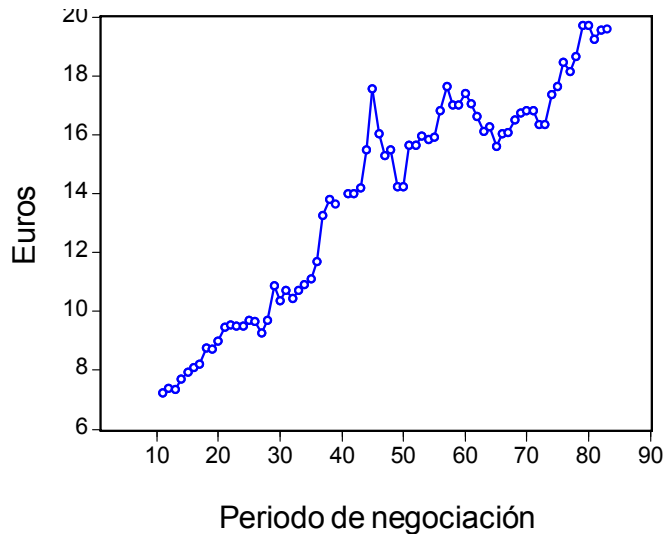
Periodo de negociación



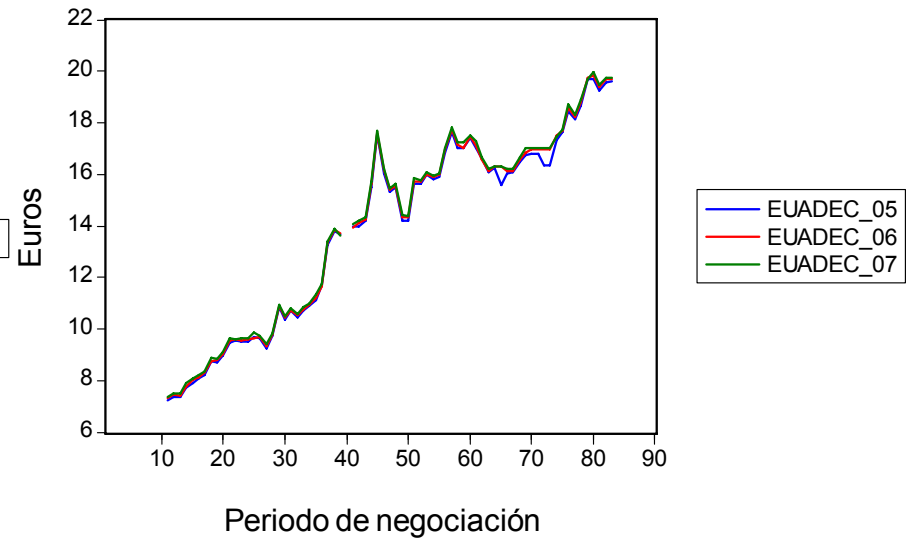
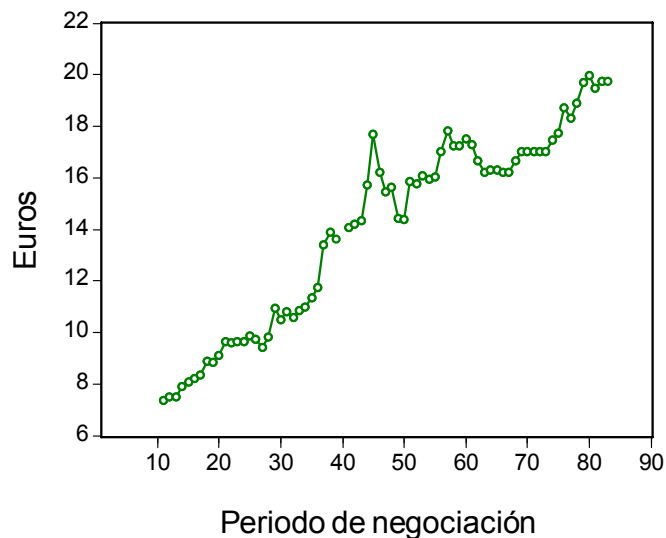
Periodo de negociación

# Evolución mercados

## Precios Futuros NordPool

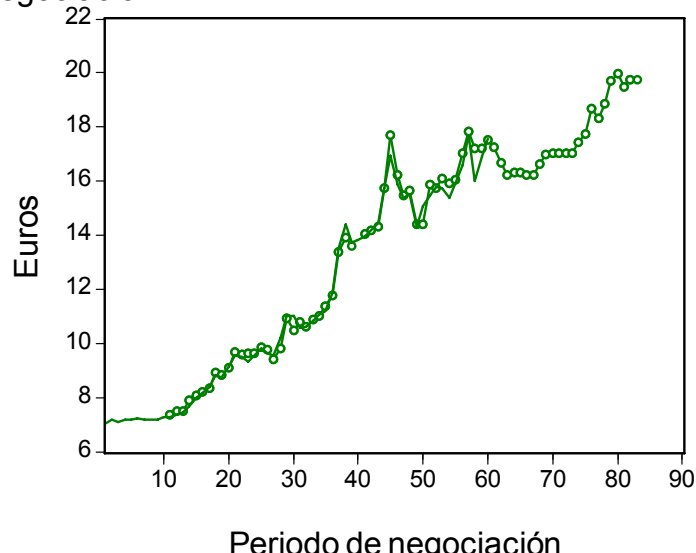
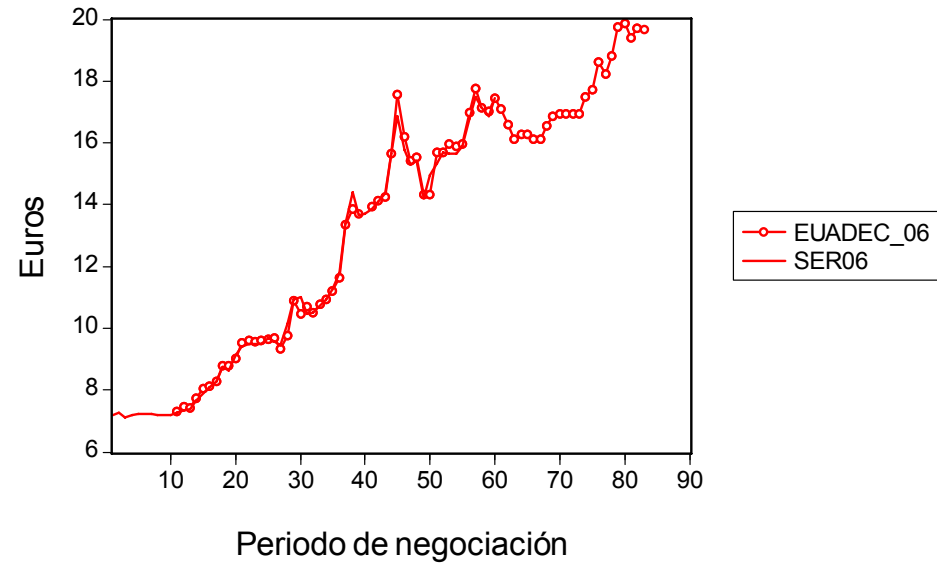
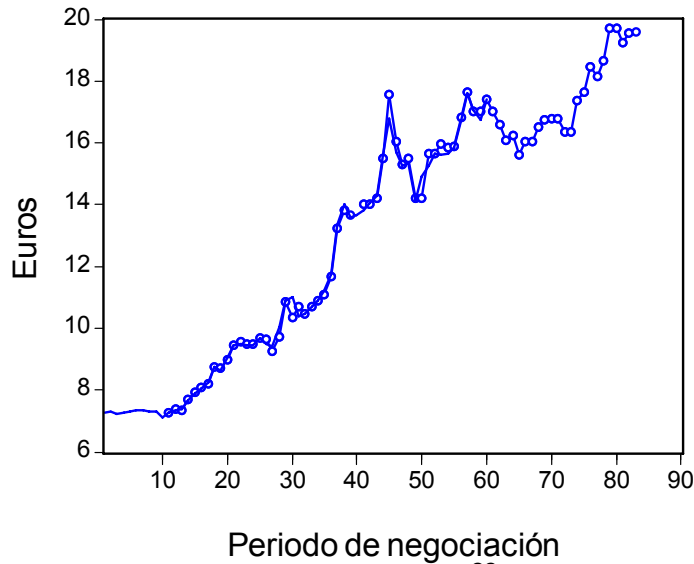


11/02/2005 a 31/05/2005



# Evolución mercados

Precios Futuros NordPool e Interdin /  
bloomberg (mismos vtos)



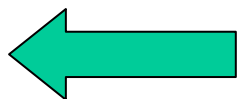
# Revisión bibliográfica de la valoración de permisos emisión GHG

■ Springer (2003)

■ Springer y Varileck (2004)

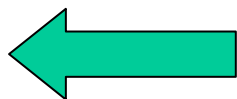
} Enfoque  
económico

■ Nietert



Enfoque  
financiero

■ Insley



Enfoque opciones reales :  
valoración proyecto inversión

Todos estos modelos valoran el spot de los permisos de emisión de GHG

# Springer (2003)

Model	Permit price (2000 USD/ton CO <sub>2</sub> )
AIM	21
ECN	19
ENEA	18
EPPA	44
G-CUBED	18
GEM-E3	17
GRAPE	22
GREEN	18
GTEM	36
MERGE	74
MS-MRT	29
OXFORD	71
POLES	17
RICE-98	18
R&S	3
WORLDSCAN	6
Average	27
Median	19

\* Precios anexo B sólo CO<sub>2</sub>

## ■ Diferencias

- Tipo de modelo
- Incertidumbre estimaciones

## ■ Coincidencias

- Costes aplicación Kyoto disminuyen con
  - Existencia mecanismo de comercio emisiones
  - Aumento tamaño mercado
  - Aumento número de gases que se negocian

# Springer y Varileck (2004)

- Determinan nuevos factores
  - Aumentan el precio de los permisos
    - Costes de transacción, sectores que no participan en el mercado, existencia reserva obligatoria.
  - Disminuyen el precio de los permisos
    - *Banking*, multas, método de distribución de permisos e importancia dada al mecanismo de negociación.
- Concluyen que modelos presentados en Springer (2003) sobrevaloran permisos.



# Nietert

## ■ Objetivo : det. componentes Precio Marginal

- Caso no
  - Caso si
- } existencia tecnología limpia alternativa
- Tecnología explícita reductora de emisiones
  - 2 plantas de producción con diferente tasa de emisiones
  - Mercado electricidad al contado

- Prod. Electricidad : bien homogéneo

## ■ Metodología

- CIR (1985). Considera que la metodología B&S no es aplicable porque no existe el subyacente
  - Max. Función objetivo ( $W_T$ ) del productor de energía

# Supuestos Nietert

- Preferencias media-varianza  $\Phi = E[W_T] - \frac{\alpha}{2} \text{var}[W_T]$
- La planta ya existe
- Comercio permisos emisión (únicos activos arriesgados economía)
- Existe ALR

## Conclusiones :

- los precios dependen de
  - los ingresos marginales, la intensidad de las emisiones y la correlación entre el precio de la electricidad y el precio del permiso.
- la existencia tecnología afecta al precio
- el comercio permisos emisión ↓ coste aplicar Kyoto

# Insley (2003)

- Objetivo : valorar una empresa que invierte en un proyecto de inversión en tecnología limpia mediante opciones reales
- El precio de los permisos de emisión es un input de este modelo
- Considera que los precios siguen un movimiento geométrico browniano conocido

$$dA = \alpha A dt + \sigma A dz$$

A es el precio del permiso

$\alpha$  es la tendencia

$\sigma$  es la volatilidad

$dz$  es el diferencial de un proceso de Wiener

# Conclusiones

- La literatura justifica la existencia de los mdos
  - Poca valoración de los activos derivados
- El subyacente cumple las características “deseables” para la valoración de derivados
- Las características mdos muy similares
  - ¿son necesarios todos los mercados?
- Trabajo previo para una Tesis Doctoral