

Los mercados de carbono: análisis de mercado y el rol de los mercados de energía y finanzas

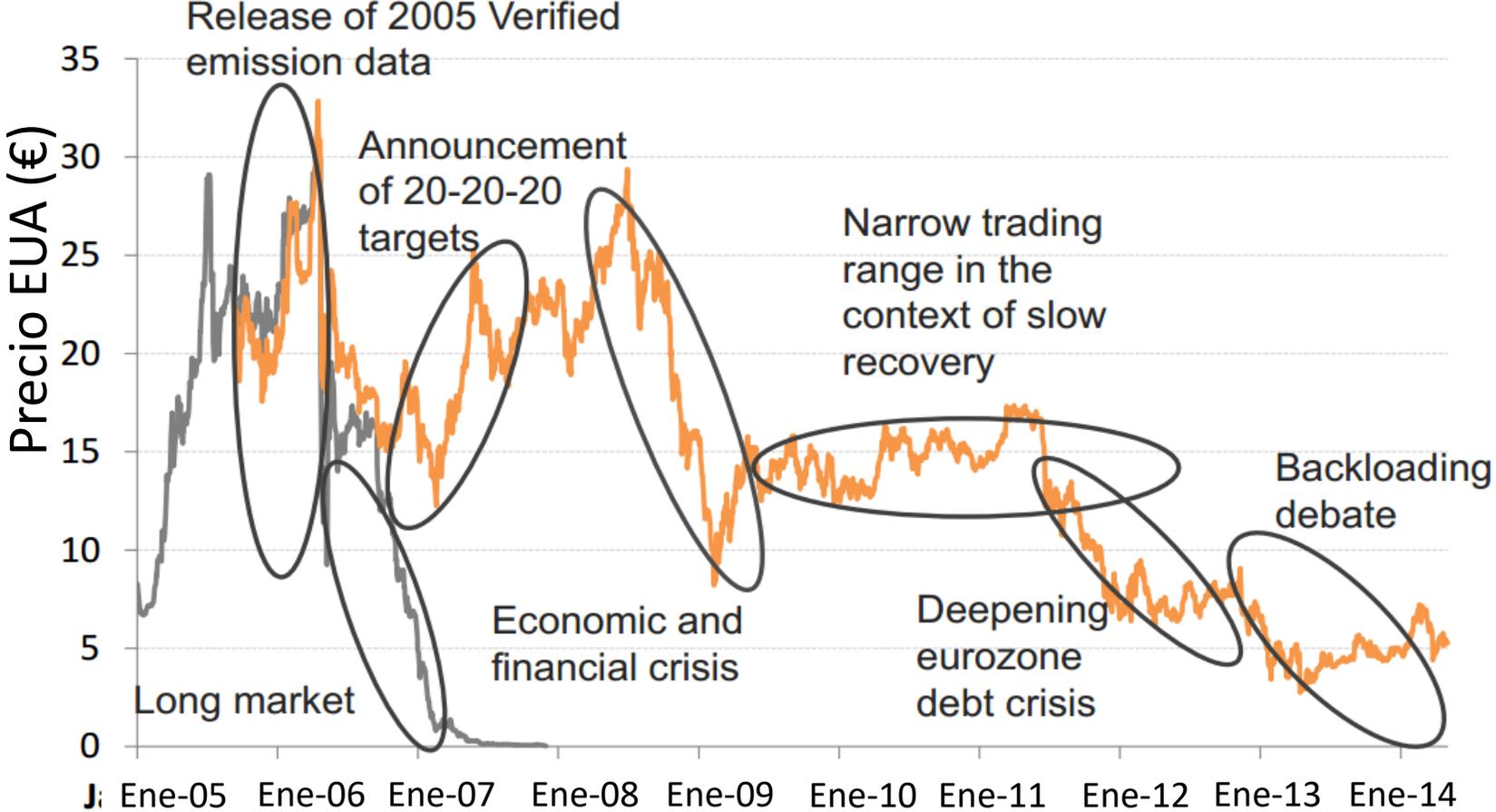
Eduardo Piquero

11/04/2018

Agenda

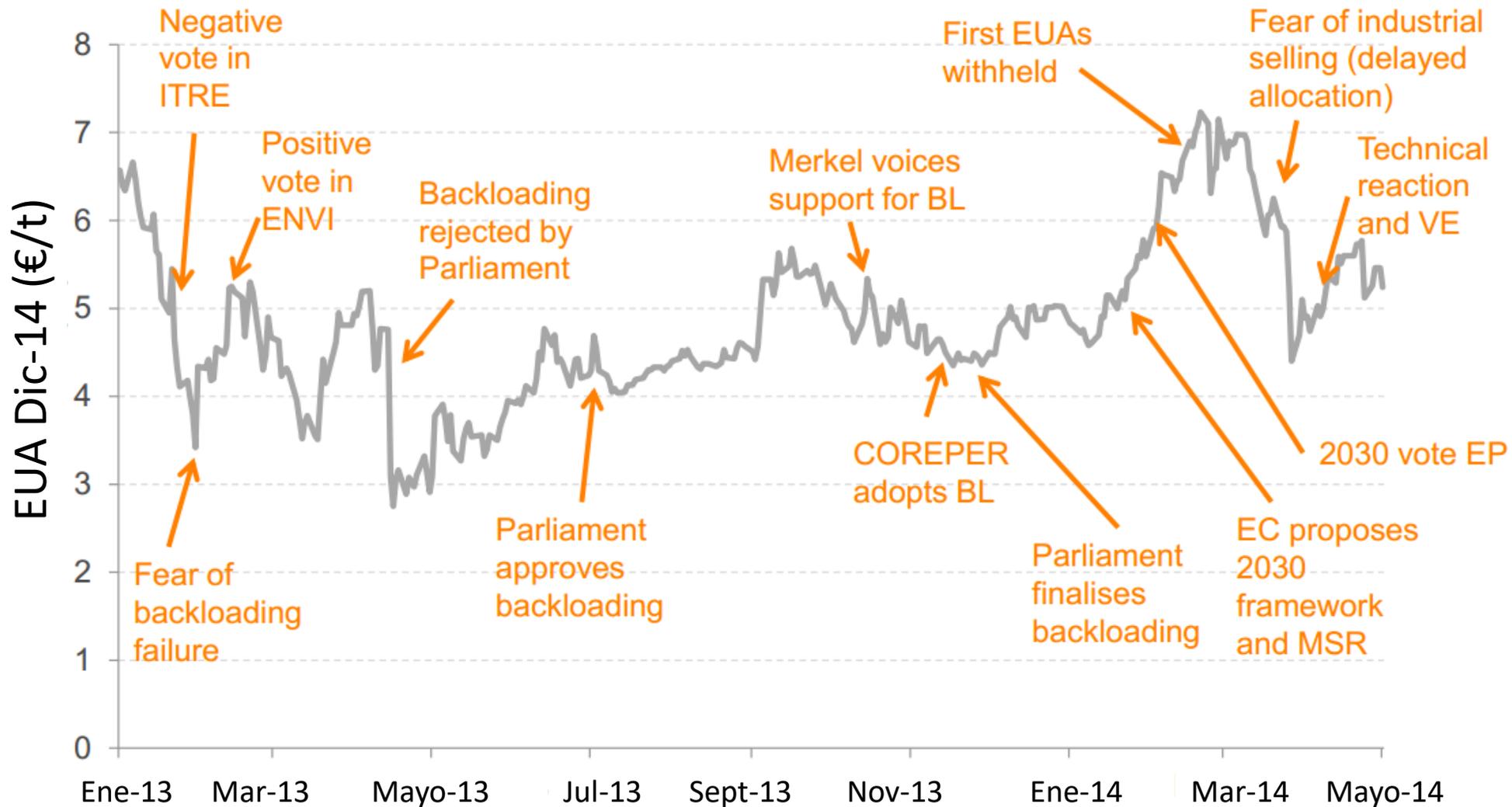
- 1. Drivers de precios y modelación**
- 2. Pronosticando precios**
- 3. El mercado financiero y el mercado energético**

Drivers de precios de largo plazo: EUA

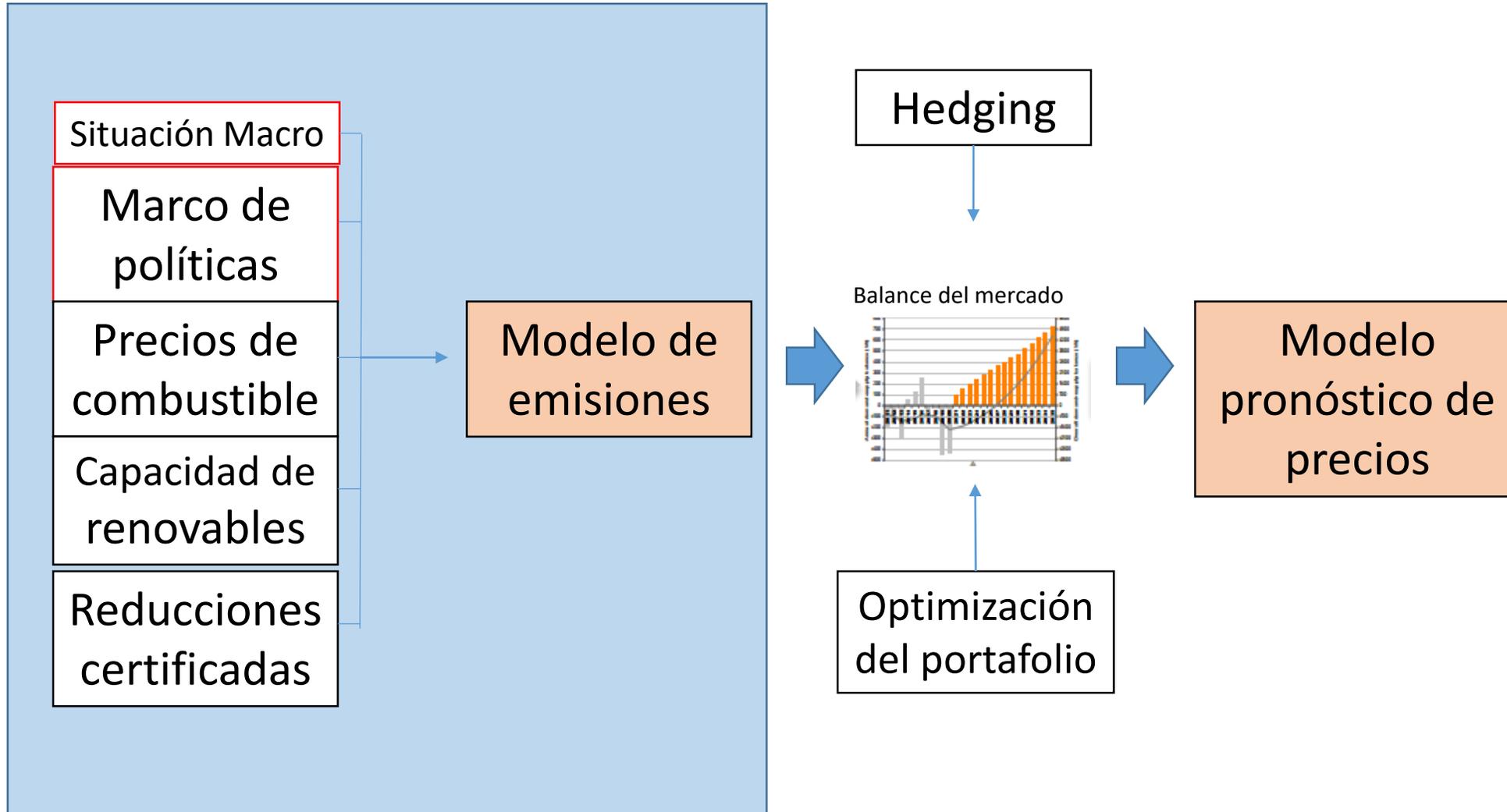


Fase 1 EUA (spot)
Fase 2 EUA (Rolling Dic-adelante)

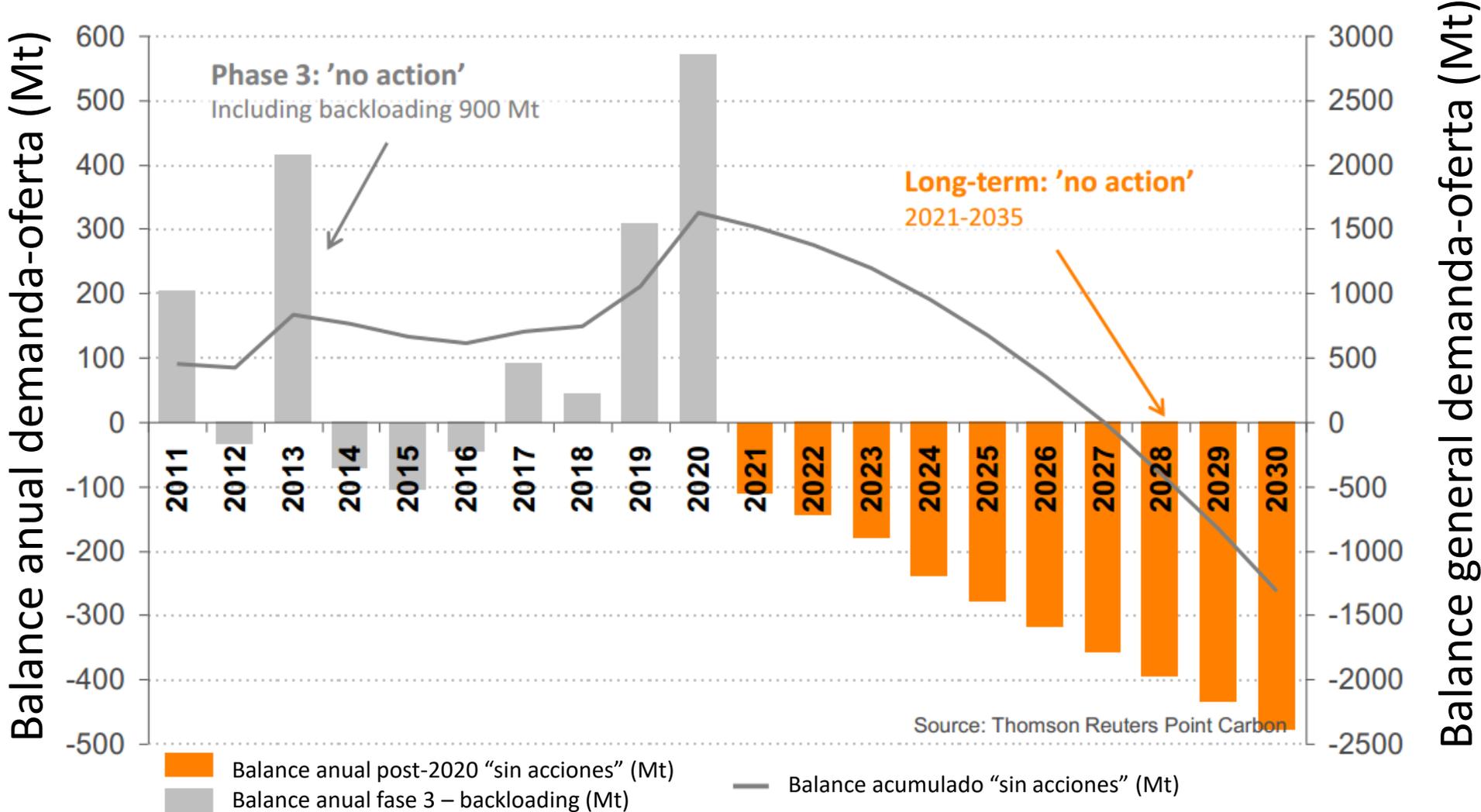
Precios EUA – el mercado interpreta las políticas



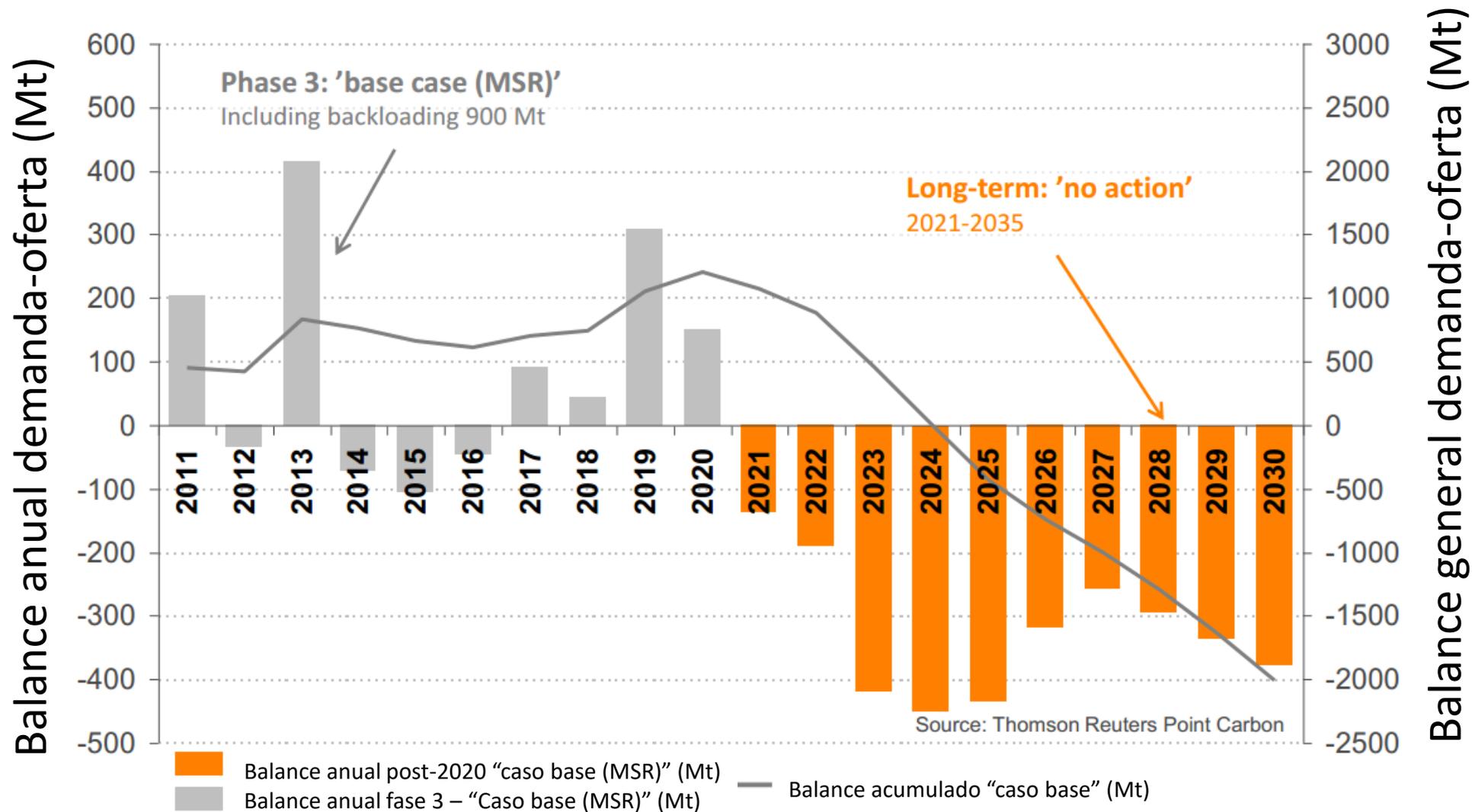
¿Cómo funcionan los modelos de comercialización de derechos de emisión?



Balance de largo plazo del mercado de carbono (“sin acciones”)



Balance de largo plazo del mercado de carbono (“caso base”)



Agenda

1. Drivers de precios y modelación

2. Pronosticando precios

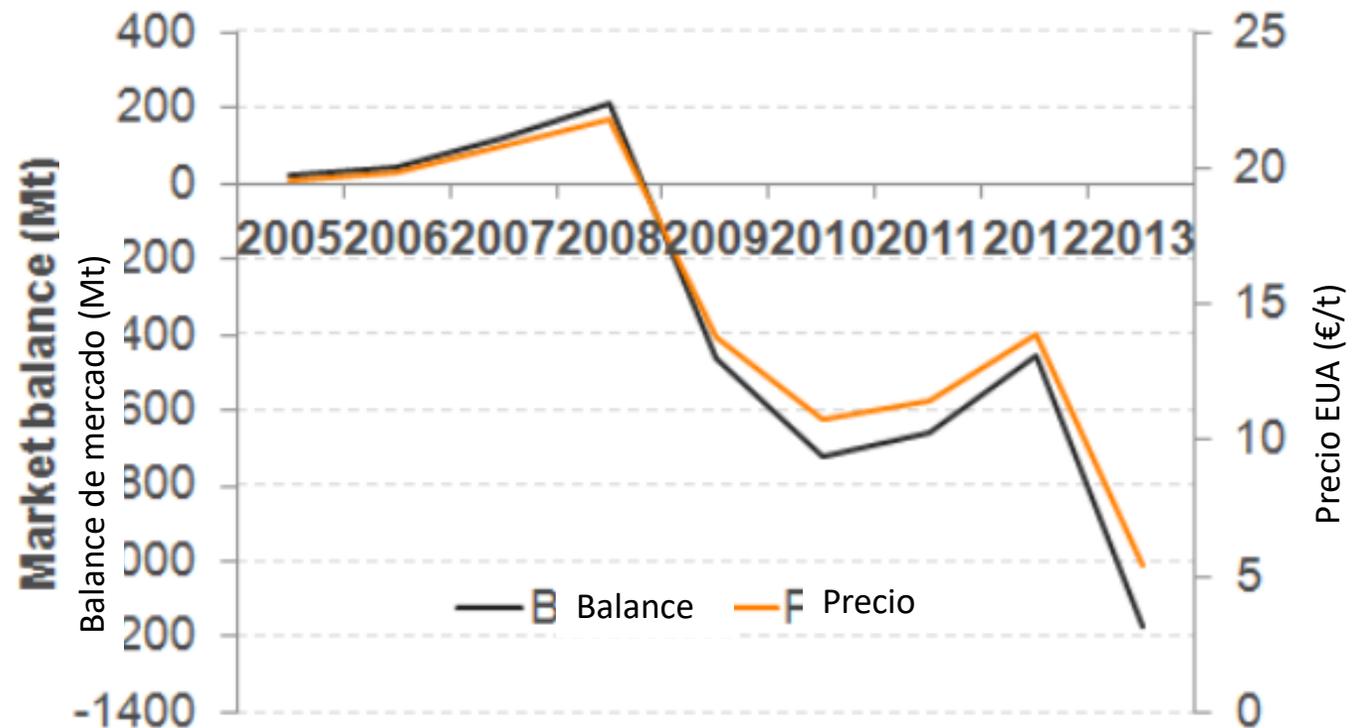
3. El mercado financiero y el mercado energético

Prediciendo precios en el mercado largo

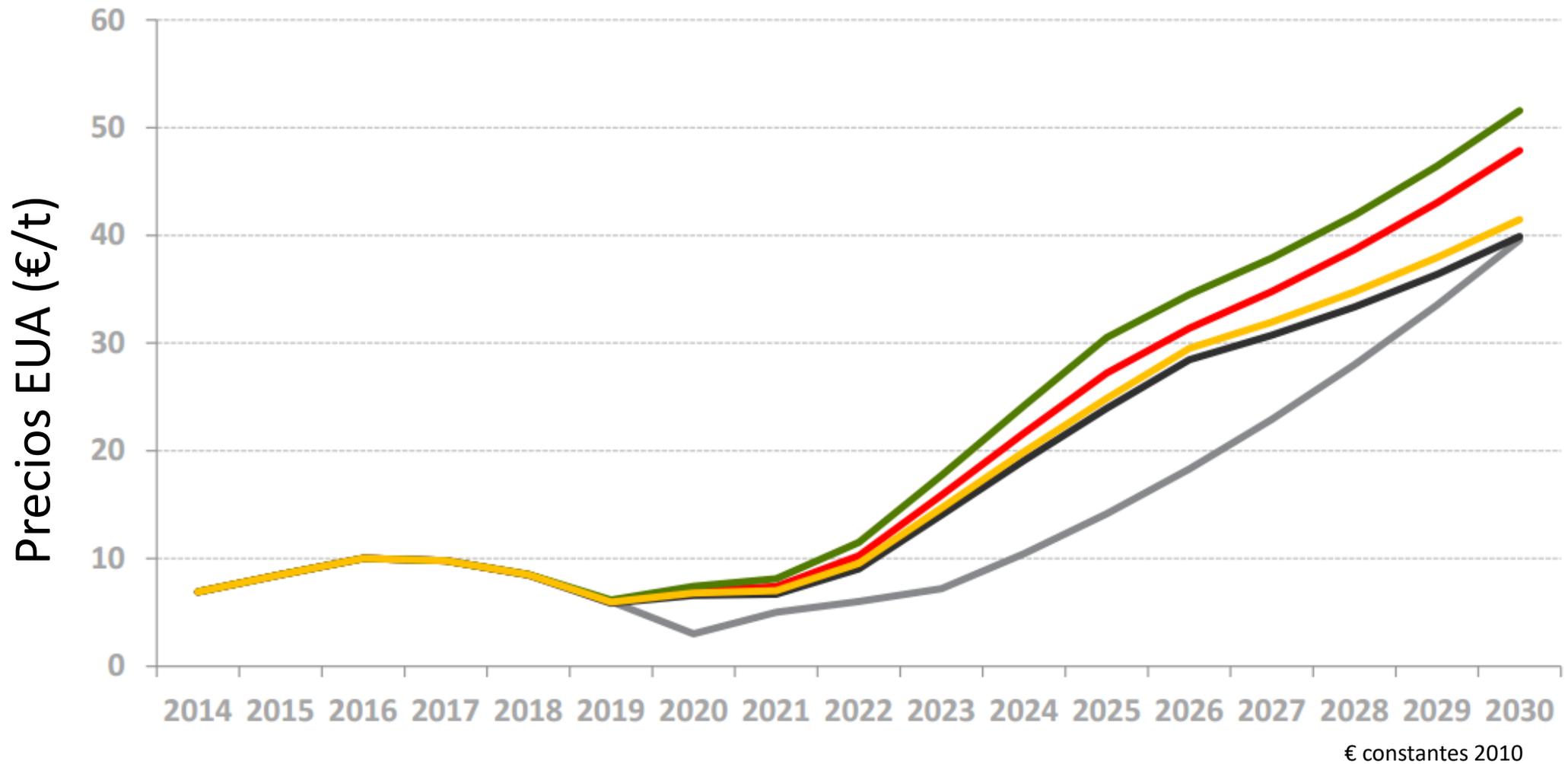
- Modelo basado en MACC no funciona en el mercado largo
- **Modelo de regresiones basado en balances históricos de mercado y en los precios observados**

Ejemplo: EU ETS

- Probabilidad y volumen de *backloading*/cancelaciones permanentes
- Discusión sobre objetivo de reducción de 20%/30%
- Inclusión del sector aviación en el EU ETS



Ejemplo: pronóstico de precios de largo plazo de EUA hasta 2030

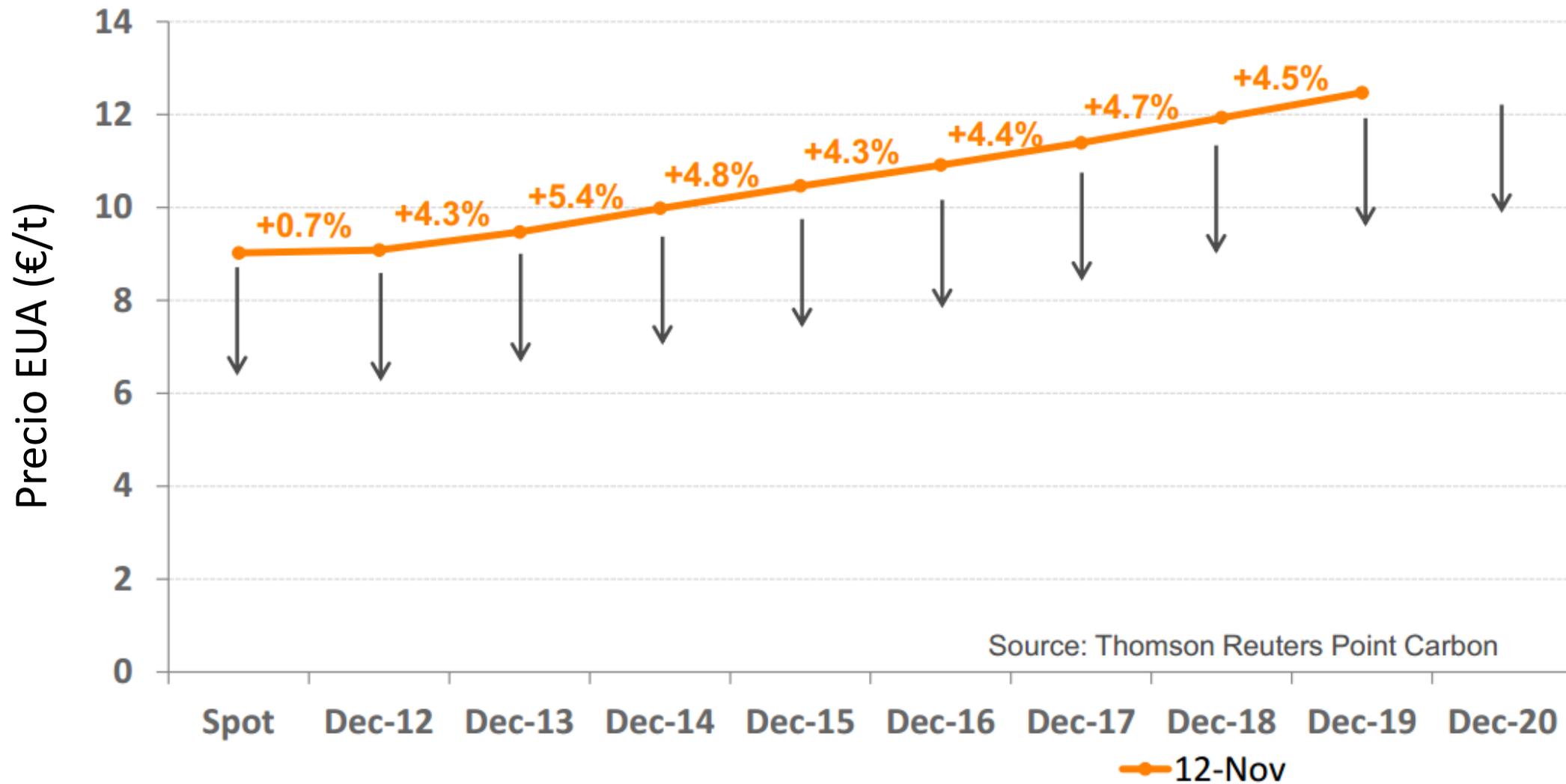


— Caso base (40 GEI/27 RES) con MSR
— 40 GEI/27 RES (con MSR)

— Sensibilidad "sin MSR" (40 GEI/27 RES)
— 35 GEI/27 RES (con MSR)

— 40 GEI/30 RES (con MSR)

La curva de forwards (noviembre 12, 2012)



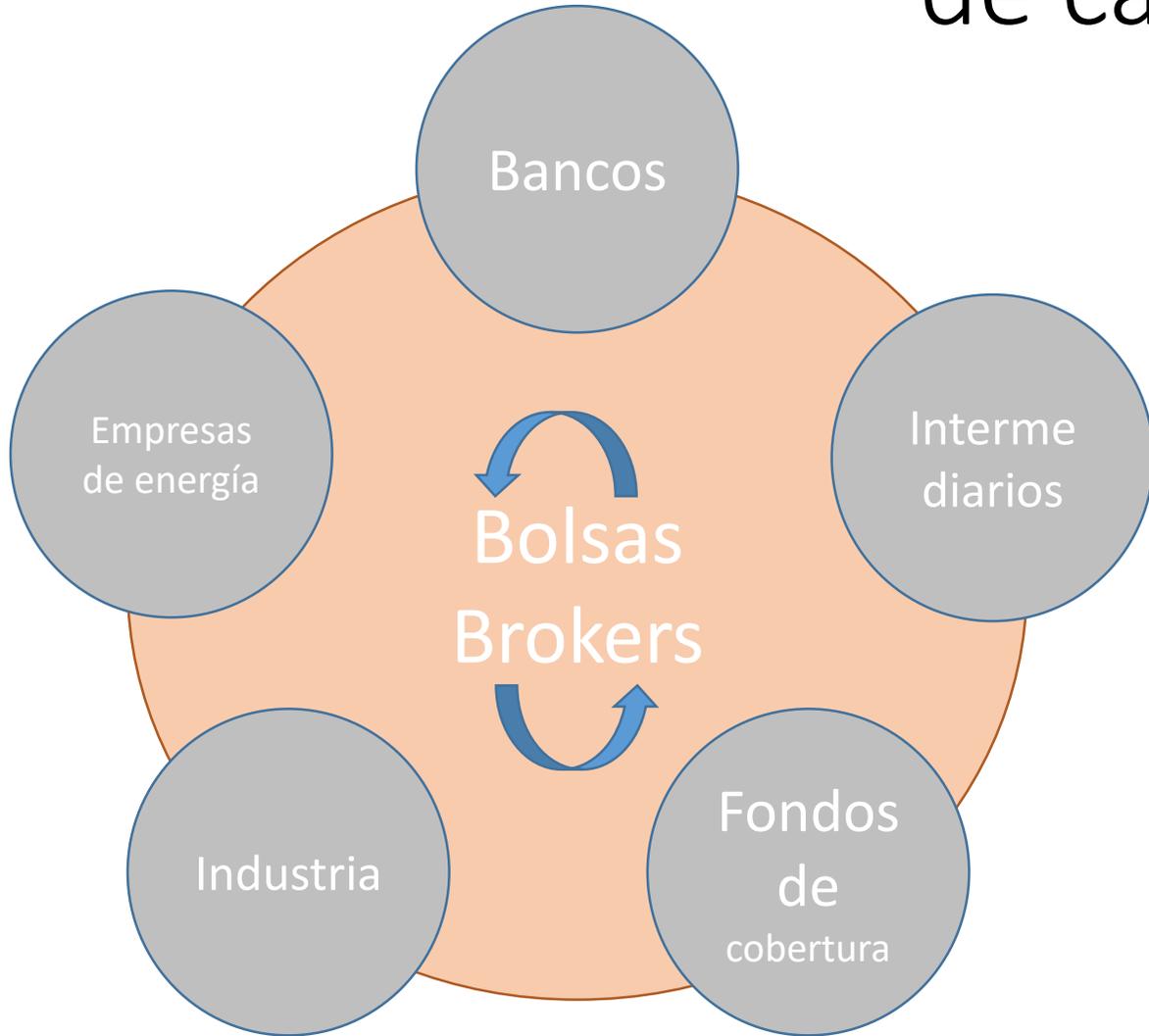
Agenda

1. Drivers de precios y modelación

2. Pronosticando precios

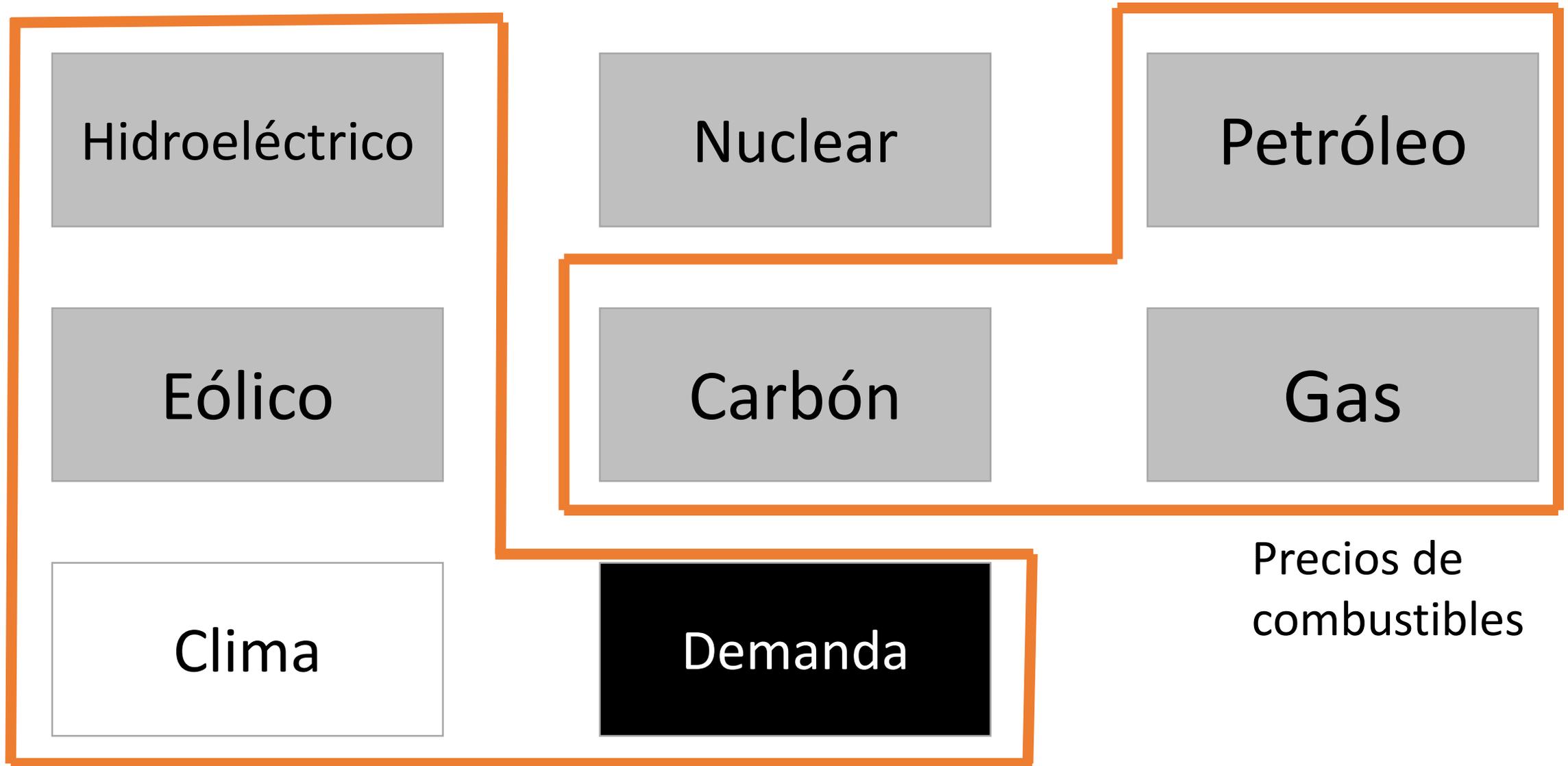
3. El mercado financiero y el mercado energético

¿Quiénes son los jugadores financieros del mercado de carbono?



- El precio es condicionado por las obligaciones de cumplimiento y por el comercio “especulativo”
- Transacciones basadas en el valor de los derechos de emisión

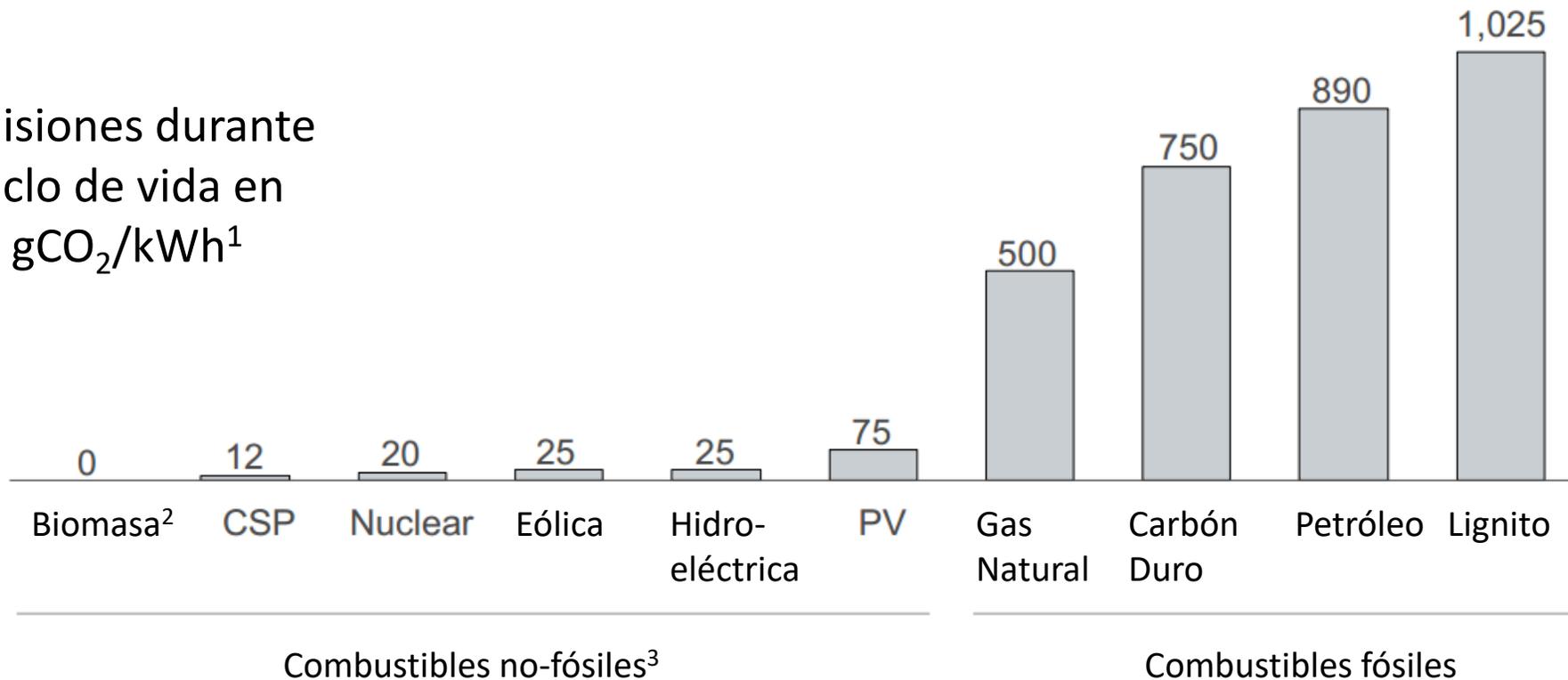
Sector eléctrico y variables externas



Intensidad de carbono por tecnología de generación

Emisiones durante ciclo de vida en:

Emisiones durante
ciclo de vida en
gCO₂/kWh¹

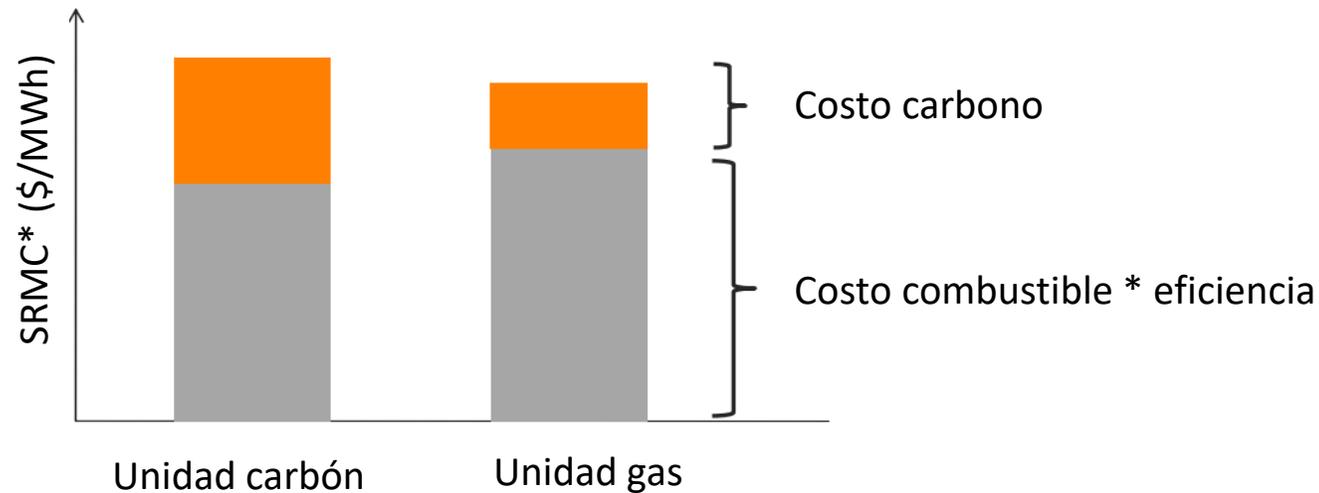


¹Basado en emisiones específicas de CO₂ equivalente. ²Emisiones de biomasa dependen de su uso (por ejemplo, CHP, Vapor) y los *offsets* de abatimiento de metano. ³Incluyendo su capacidad de respaldo.

Incentivos para cambiar de combustibles

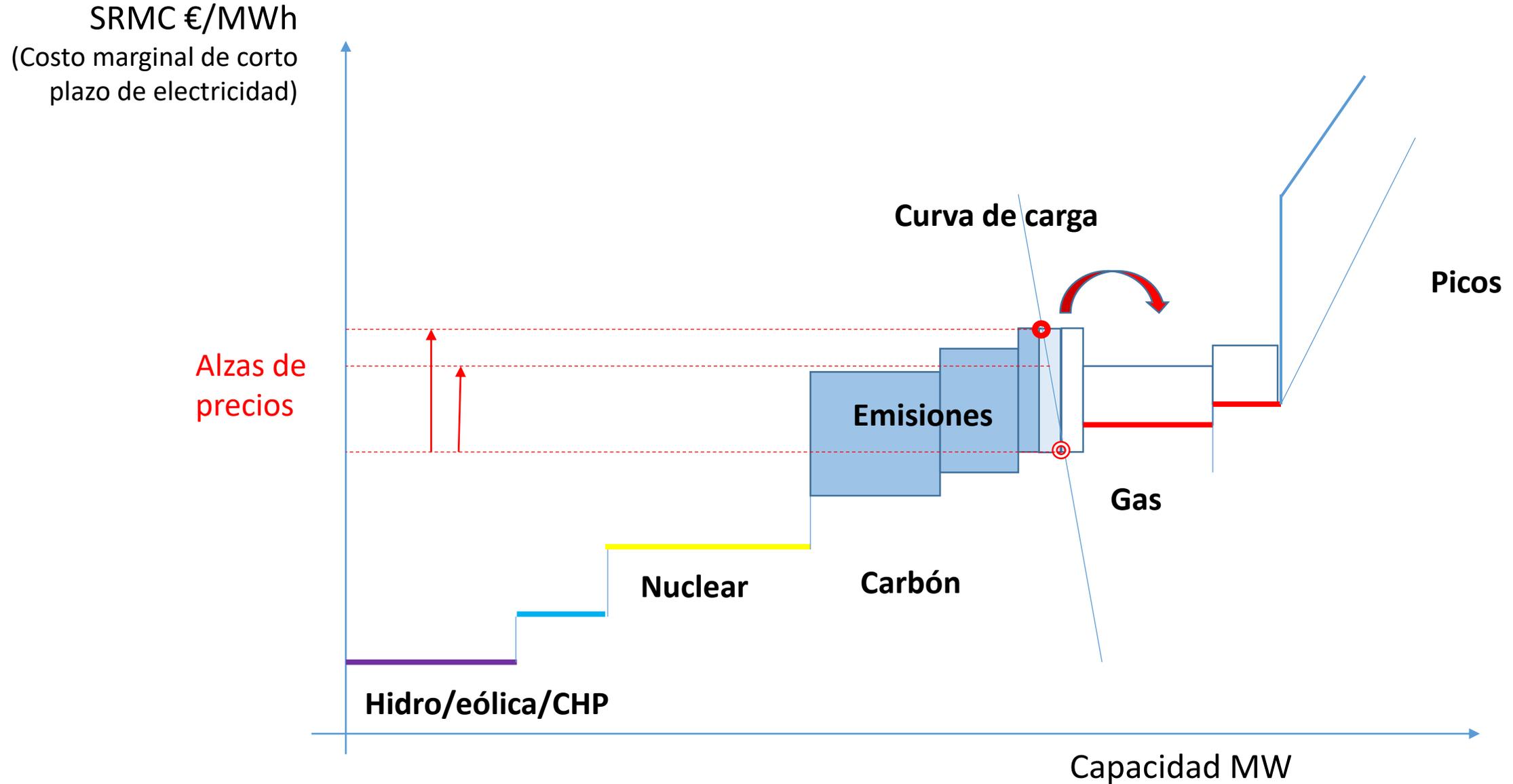
- Despacho a menor costo: producido de los generadores de electricidad más baratos

Costo = costo de combustible * eficiencia * costo del carbono



*SRMC = Costo marginal de abatimiento (de electricidad) de corto plazo

Incentivos para cambiar de combustibles

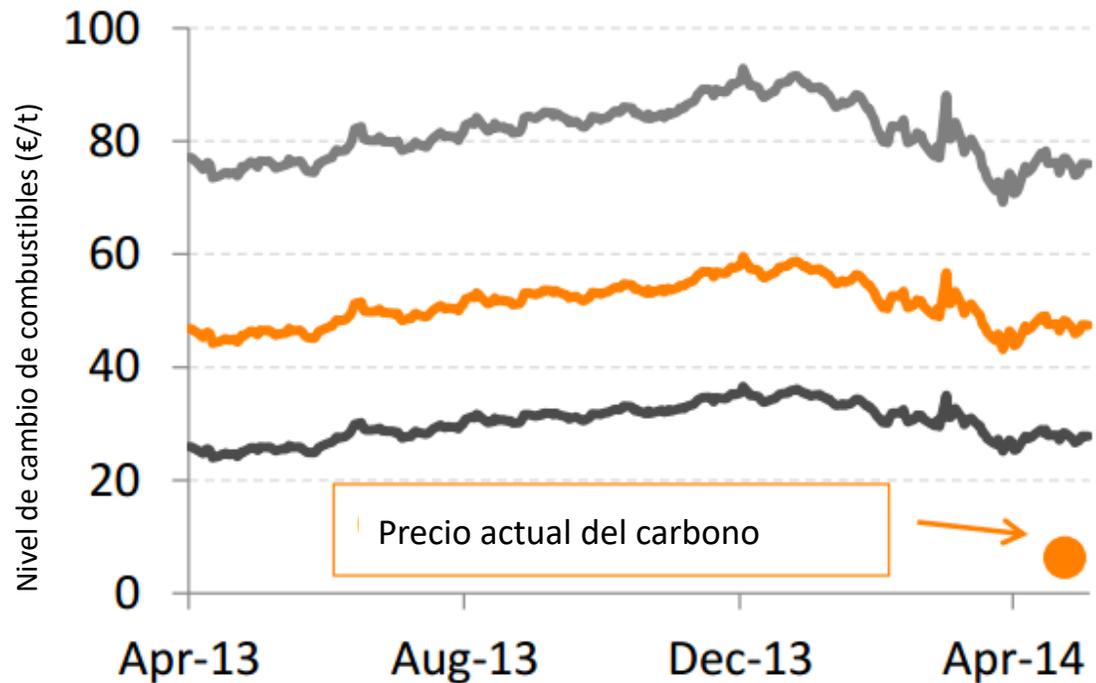


Cambio de combustible – abatimiento de corto plazo

- Precio del carbono que pondría a los *dark & spark spreads* limpios en equilibrio
- Incentiva el cambio de producción basada en carbón a producción basada en gas si la capacidad lo permite

→ *Dark spread* limpio = *Spark spread* limpio

Cambiar de carbón a gas se vuelve mas redituable conforme suben los precios de los EUA



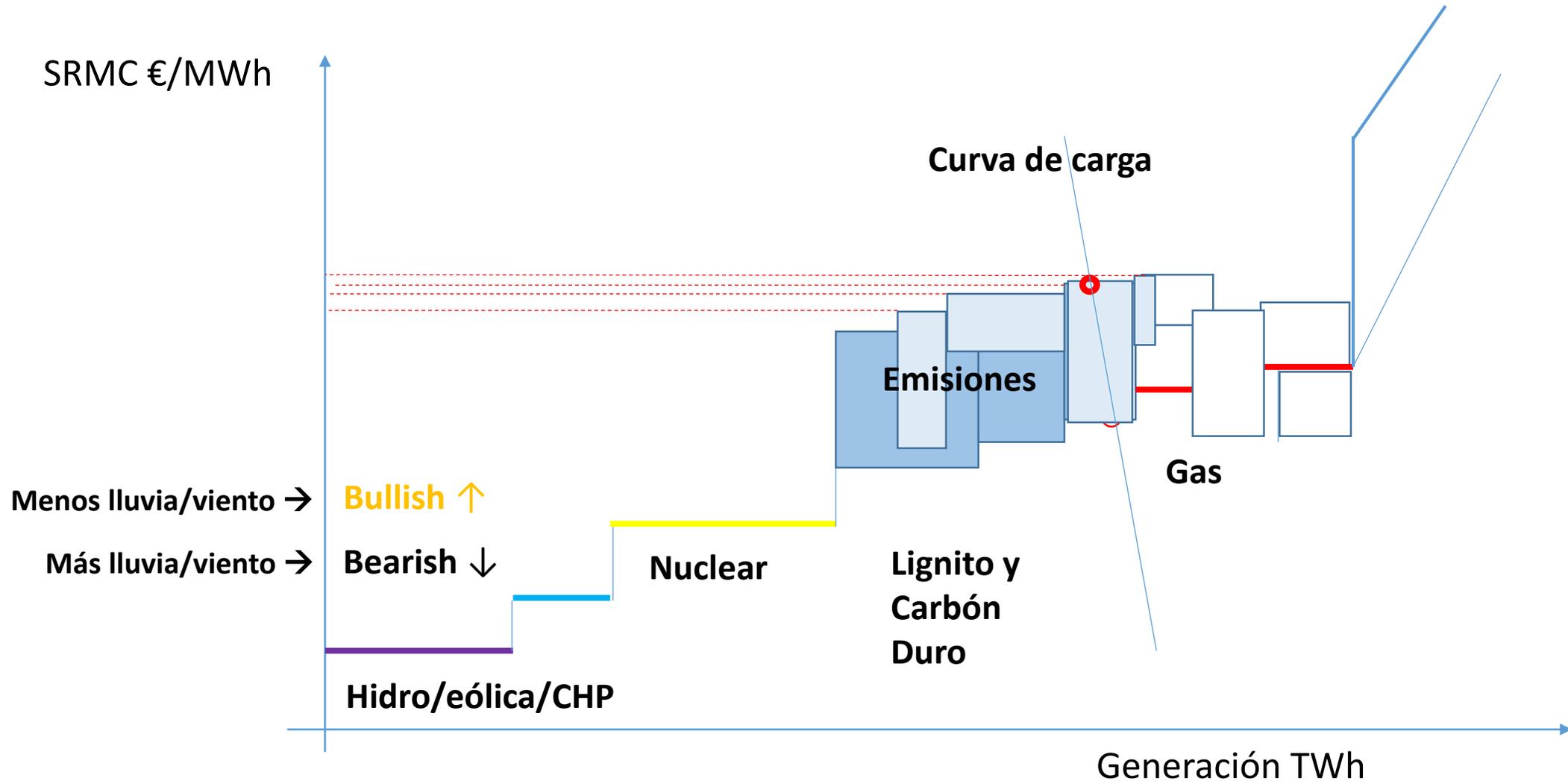
- Curva “promedio” corresponde a los valores de eficiencia de 36% (carbón) y 50% (gas)
- Escenario “Bajo” (límite inferior de la banda) corresponde a 34%/56%
- Escenario “Alto” (límite superior de la banda) corresponde a 40%/46%

— Precio de cambio de combustible, Temporada *front*, Promedio
■ Precio de cambio de combustible, Temporada *front*, Alto-Bajo

Driver de precios: Impacto del clima

Bearish ↓
← Invierno: menos fríos
← Veranos: más frescos

Bullish ↑
← Invierno: más fríos
← Veranos: más calientes



Dark & Spark spreads

- *Dark (spark) Spread* = margen teórico neto de una planta generadora de carbón (gas)
- Vender una unidad de electricidad, teniendo que haber comprado el combustible necesario para producir esta unidad de electricidad

Dark Spread [€/MWh] = Precio electricidad – “costo del carbón”

Spark Spread [€/MWh] = Precio electricidad – “costo del gas”

- Un *spread* alto significa alta rentabilidad de producir electricidad
- Un *spread* negativo significa que producen con pérdidas

→ La rentabilidad relativa de plantas generadoras de carbón/gas

→ Indican cuál es el modo de producción preferido

Spreads limpios – cuando el carbono entra en juego

- Los *spreads* limpios representan el costo del carbono necesario para cubrir las emisiones de CO₂ emitidas al producir 1 MWh de electricidad.

Dark Spread Limpio [€/MWh] = Dark Spread [€/MWh] – “costo del carbono del carbón” [€/MWh]

Spark Spread Limpio [€/MWh] = Spark Spread [€/MWh] – “costo del carbono del gas” [€/MWh]

- Desde la introducción del EU ETS, cuesta más emitir CO₂
- Cambia el análisis económico de las plantas generadoras de electricidad, lo cual hace que no se pueda basar uno en el “Dark Spread” para decidir la operación de una planta de carbón

→ Entre más alto sea el precio del EUA, se vuelve más económica la planta de gas vs. la planta de carbón

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



de la República Federal de Alemania

Preguntas

¡Gracias!

Eduardo Piquero

11/04/2018



MÉXICO
Plataforma Mexicana de Carbono²

