



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA



Centro UC
Energía

Market Design for a Large Share of Variable Renewable Energy
in the Chilean National Electricity System

Buenas prácticas de la experiencia internacional



Para

Generadoras de Chile

energía que nos mueve

31 de julio de 2017

Términos de referencia

- *“The AG is interested in developing a regulatory proposal for Chile’s electric sector that addresses **adequate integration** of variable and intermittent energy generation technologies into the electricity system **based on an efficient market policy**”*



Impactos técnico-económicos de las ERV

La teoría irrefutable

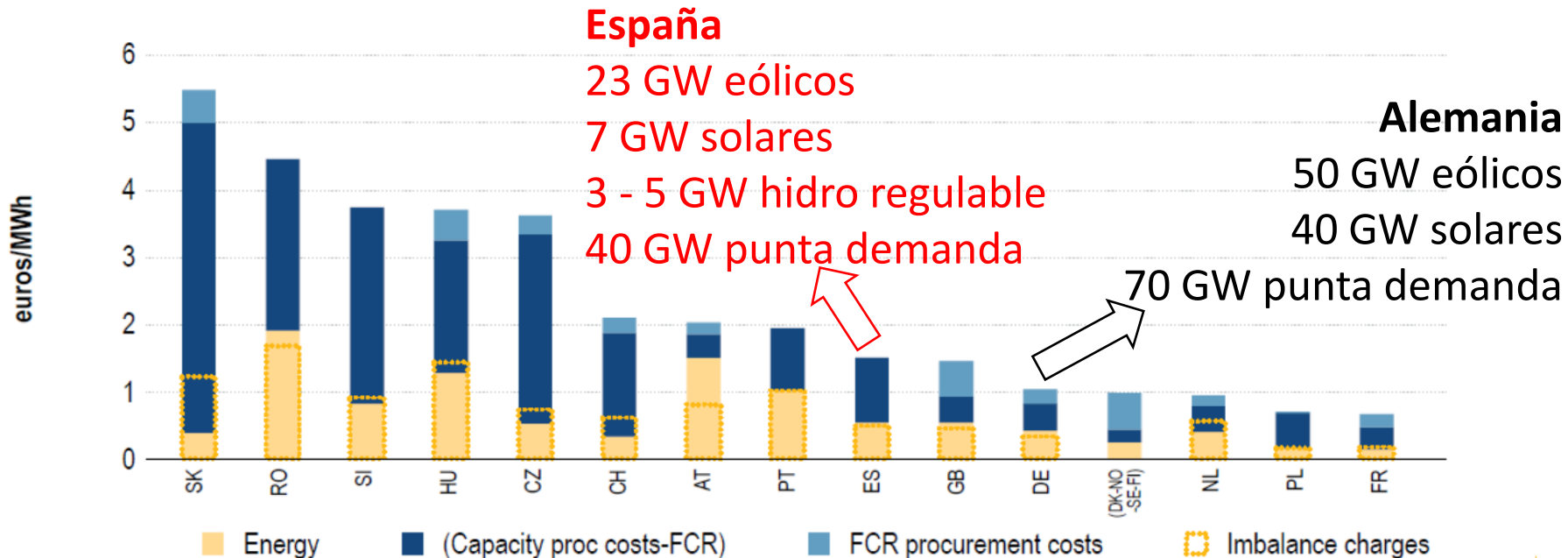
- La penetración de **ERV intermitentes y volátiles pone en valor** gradualmente las necesidades de **flexibilidad y respuesta rápida**



Impactos técnico-económicos de las ERV

La (aparente) paradoja

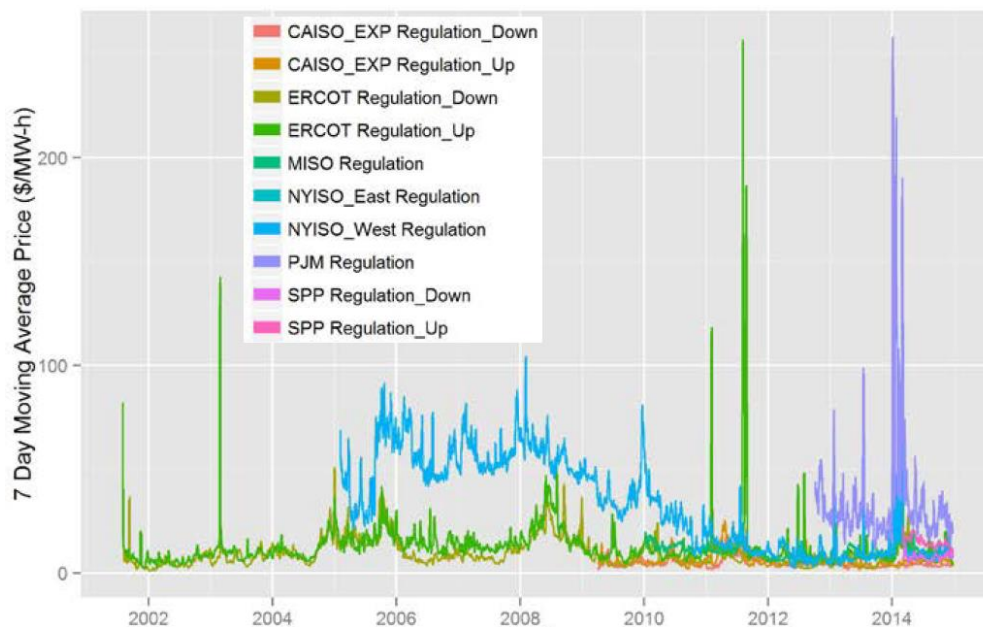
- En los sistemas con mayor penetración de ERVs, el costo unitario tanto de desvíos como de servicios complementarios es un **valor poco significativo**



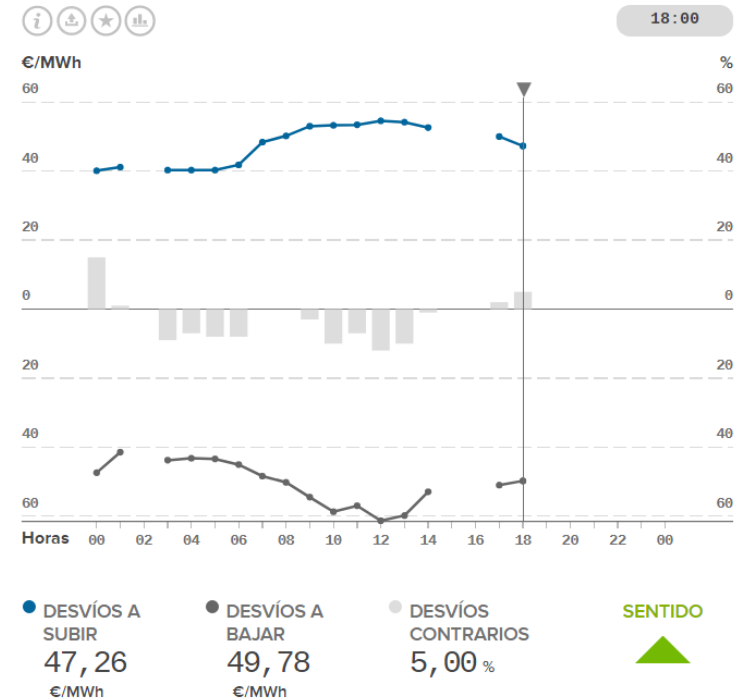
Impactos técnico-económicos de las ERV

La (aparente) paradoja

- Los precios pueden ser significativos en algunos momentos, pero bien asignados, afectan a poca energía



PRECIO DE LOS DESVÍOS EN TIEMPO REAL



Impactos técnico-económicos de las ERV

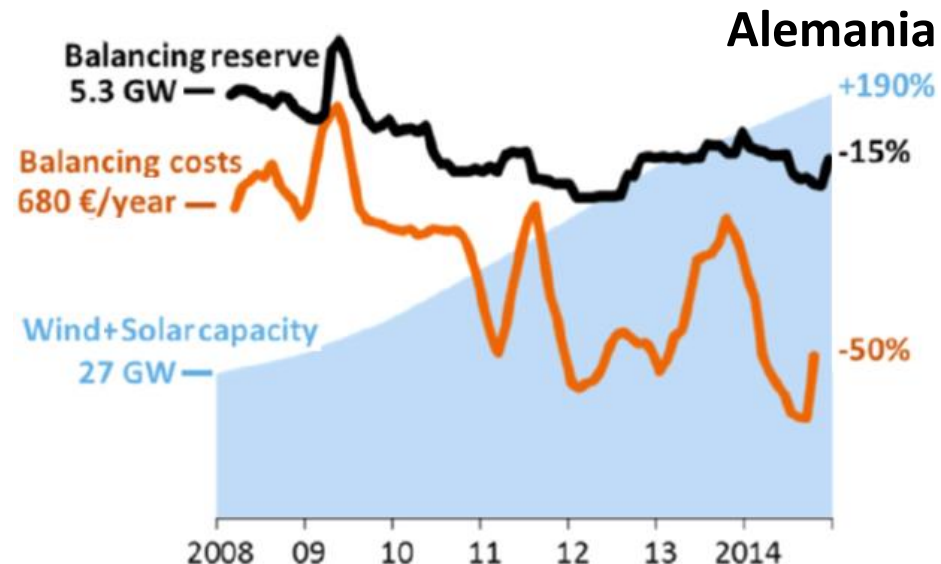
La (aparente) paradoja

- En los sistemas con mayor penetración de ERVs, el costo unitario tanto de los desvíos como de los servicios complementarios ha ido **decreciendo gradualmente**

España

Años	Banda de secundaria	Secundaria	Terciaria	Gestión de desvíos
2010	181	36	107	92
2011	192	33	88	57
2012	338	36	99	66
2013	350	44	100	54
2014	269	36	83	30
2015	225	32	74	34

Fuente: CNMC



Impactos técnico-económicos de las ERV

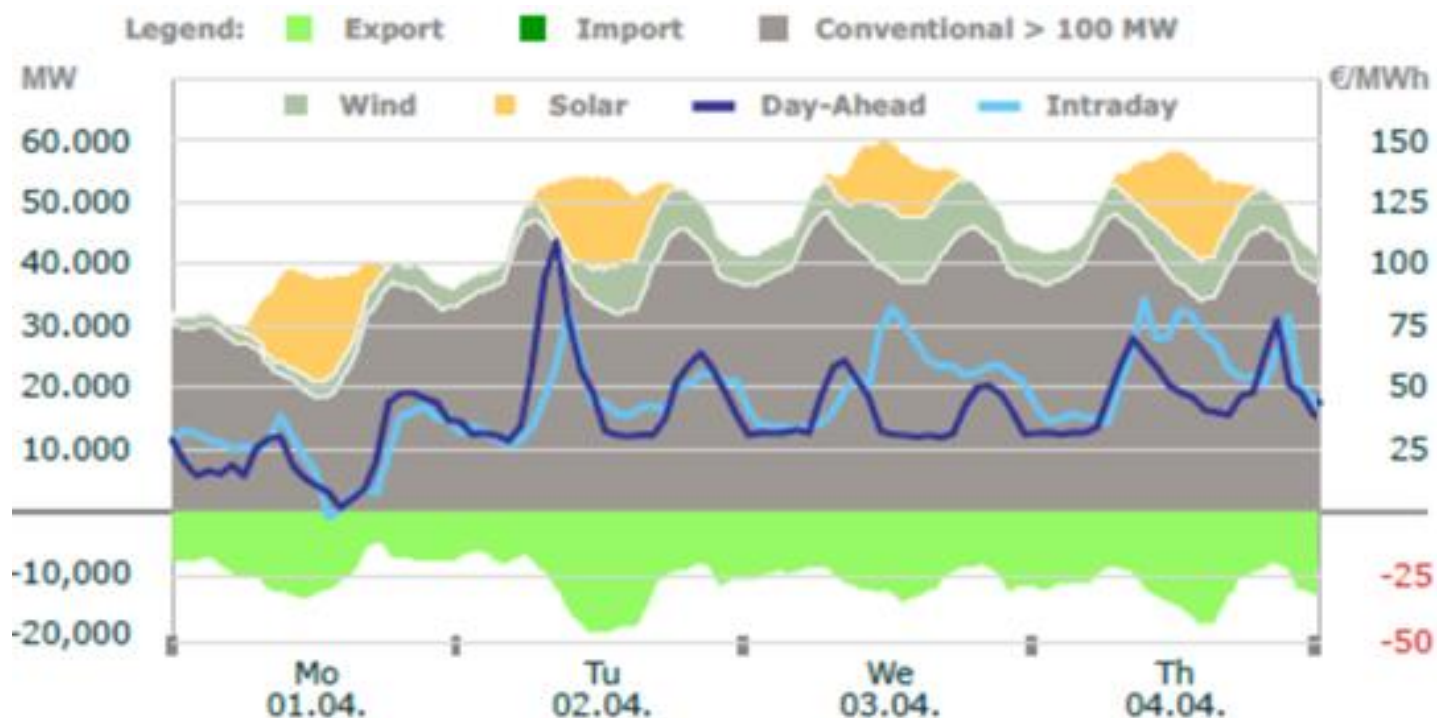
La explicación y principal lección aprendida

- Desde un punto de vista estático, la penetración de ERV puede incrementar los costes de operación de muy corto plazo
- PERO si se desarrolla un buen diseño de mecanismos sucesivos en el tiempo...
 - ... que permiten asignar de forma económicamente eficiente estos costes
 - ... a los agentes responsables de esos costes
 - ... el problema es muy controlable



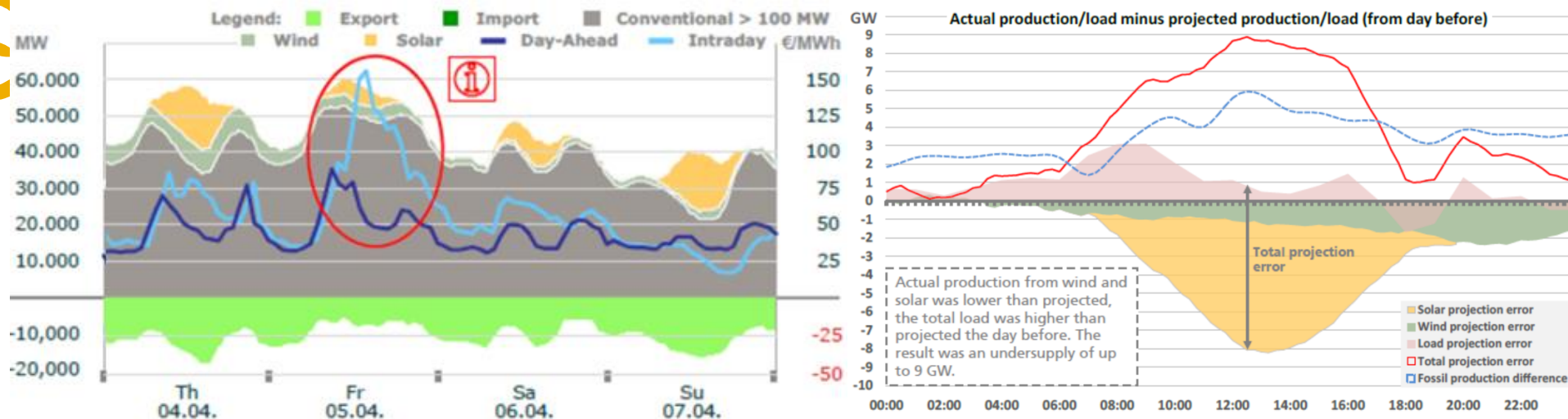
1. Mercado/despacho diario vinculante

- Cálculo correcto del precio marginal
 - Internalización de todas las restricciones del despacho



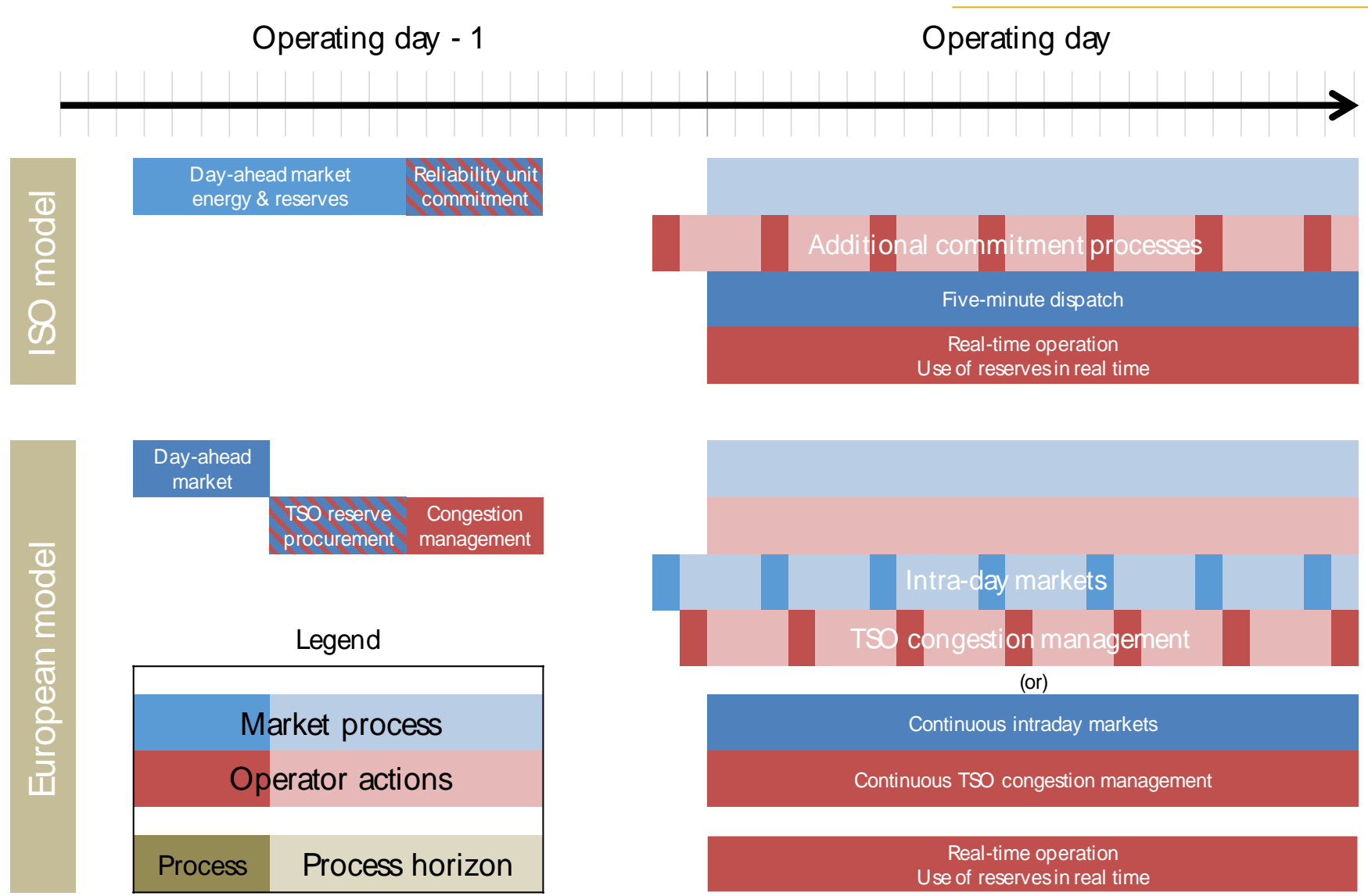
2. Gestión y asignación del coste de desvíos

- Definición del concepto de cierre de mercado y desvío posterior
- Mecanismos de asignación eficiente de precios y costes vinculados a los mismos



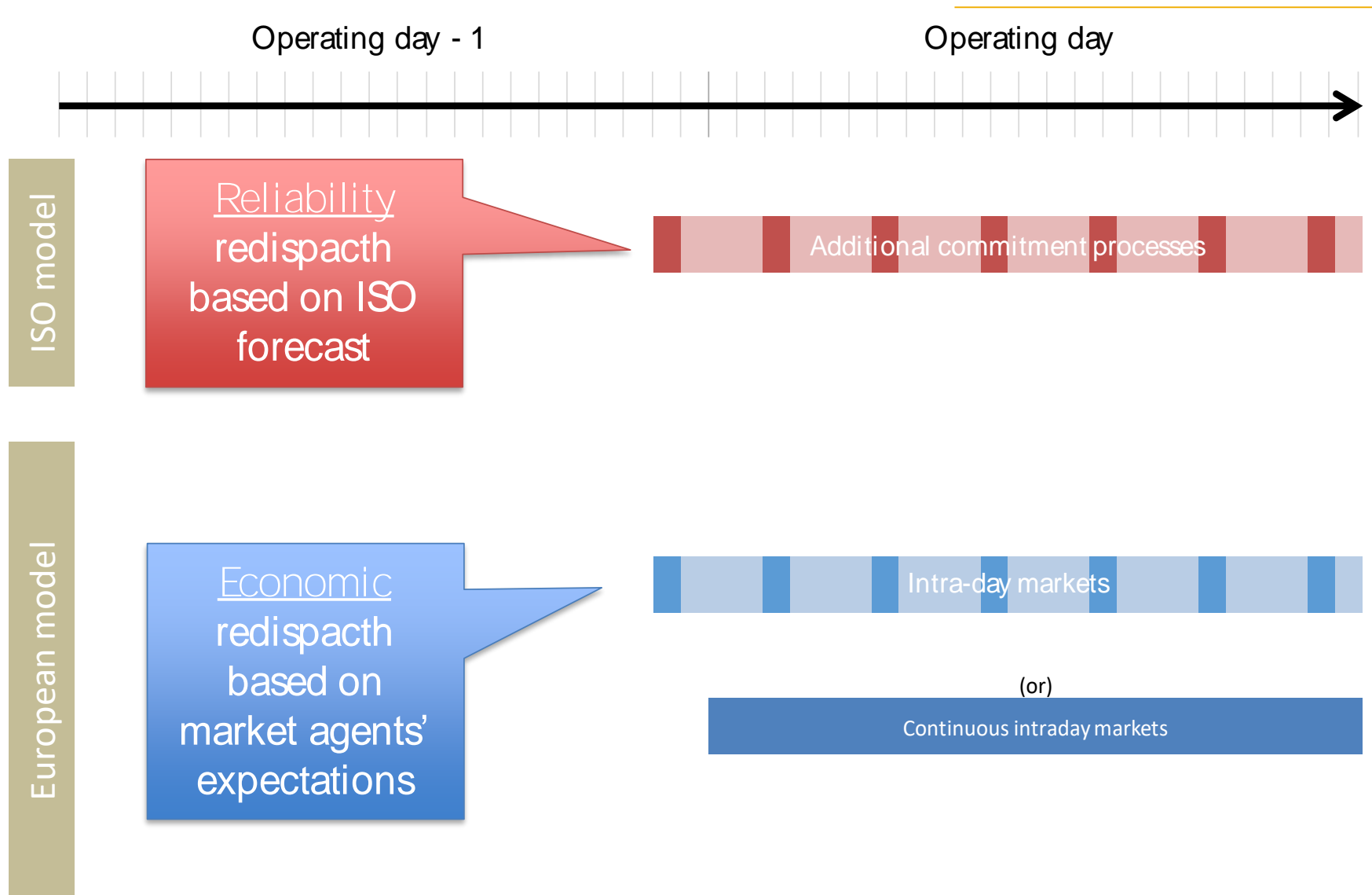
2. Gestión y asignación del coste de desvíos

Secuencia de mercados



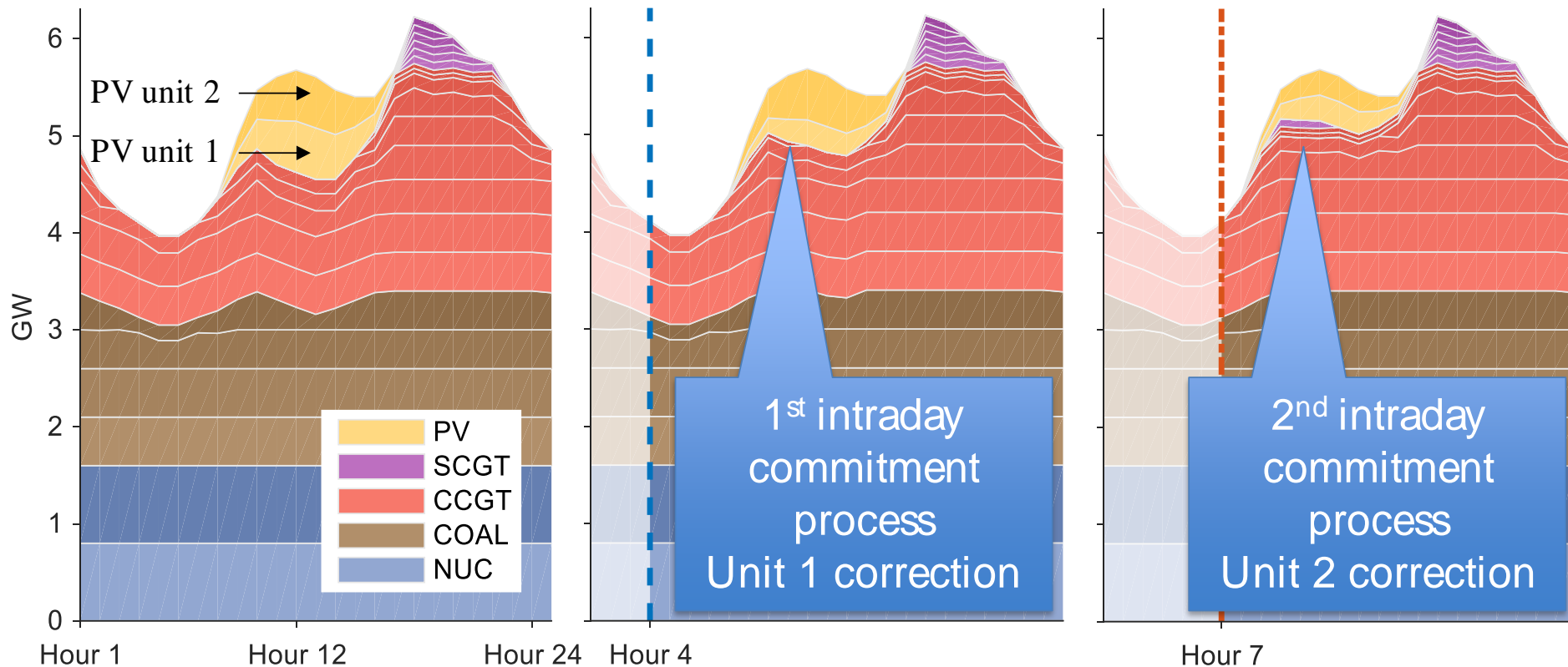
Secuencia de mercados

Operaciones intradiarias



2. Gestión y asignación del coste de desvíos

Sistema de liquidaciones intradiarias



3. Mercados de reservas de muy corto plazo

- Separación de productos
 - Capacidad y energía
 - Reservas a subir y a bajar
- Remuneración al precio marginal
- Búsqueda del equilibrio entre cantidad adquirida a plazo y cerca del tiempo real
- Definición granular del producto
 - Duración reducida (plazos menores de la hora)



Xtra. Rediseño del producto de fiabilidad

[En caso de considerarse necesario]

- Incluyendo a las ERVs
- Redefinición del producto de fiabilidad
 - Potencia firme (reflejando complementariedades)
- Penalizaciones por incumplimiento

- * Incentivos a la flexibilidad
 - Vinculados a la capacidad de proveer reservas





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA



Centro UC
Energía

Market Design for a Large Share of Variable Renewable Energy
in the Chilean National Electricity System

Buenas prácticas de la experiencia internacional



Para

Generadoras de Chile

energía que nos mueve

31 de julio de 2017