

# Subastas de SSCC de reserva

ESTUDIO ENCARGADO POR GPM AG.

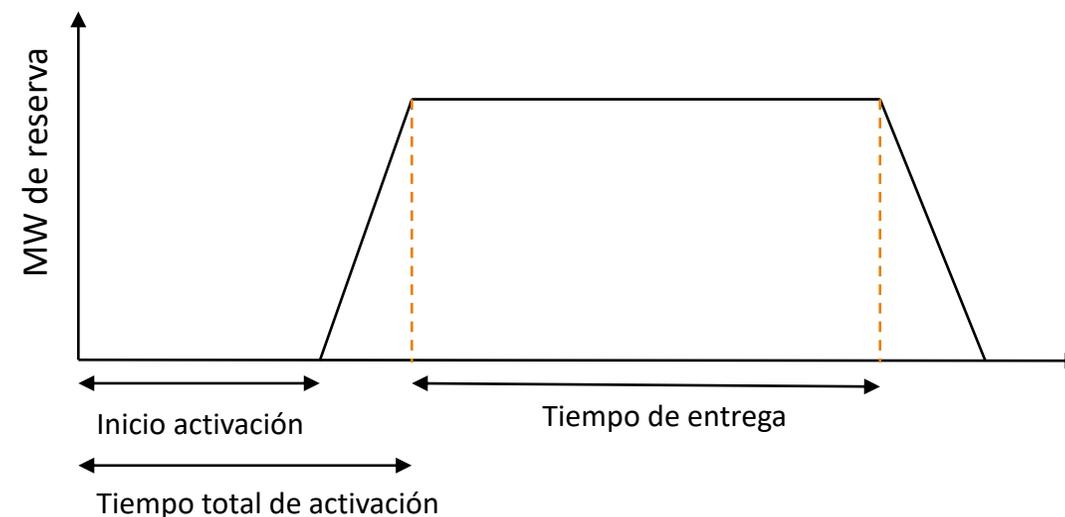
MAYO DE 2021

*CRISTIAN MARCELO MUÑOZ*

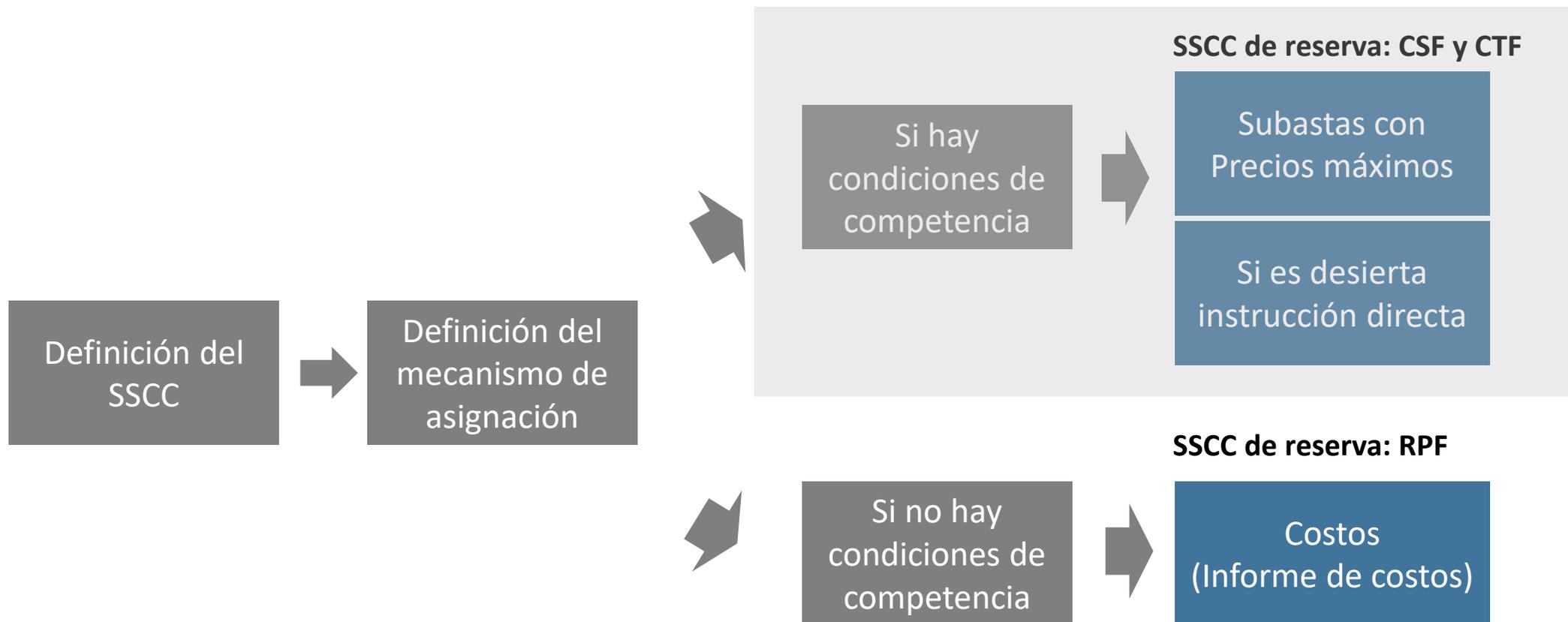
# Servicios Complementarios de reserva

- Cambios en la generación o en el consumo, que permiten mantener el balance entre oferta y demanda del sistema
  - También se le denomina regulación de frecuencia
  - Se diferencian por la velocidad de respuesta
- Reservas de subida (subfrecuencia):
  - Generación aumenta para mantener el balance del sistema
- Reservas de bajada (sobrefrecuencia):
  - Generación disminuye para mantener el balance del sistema

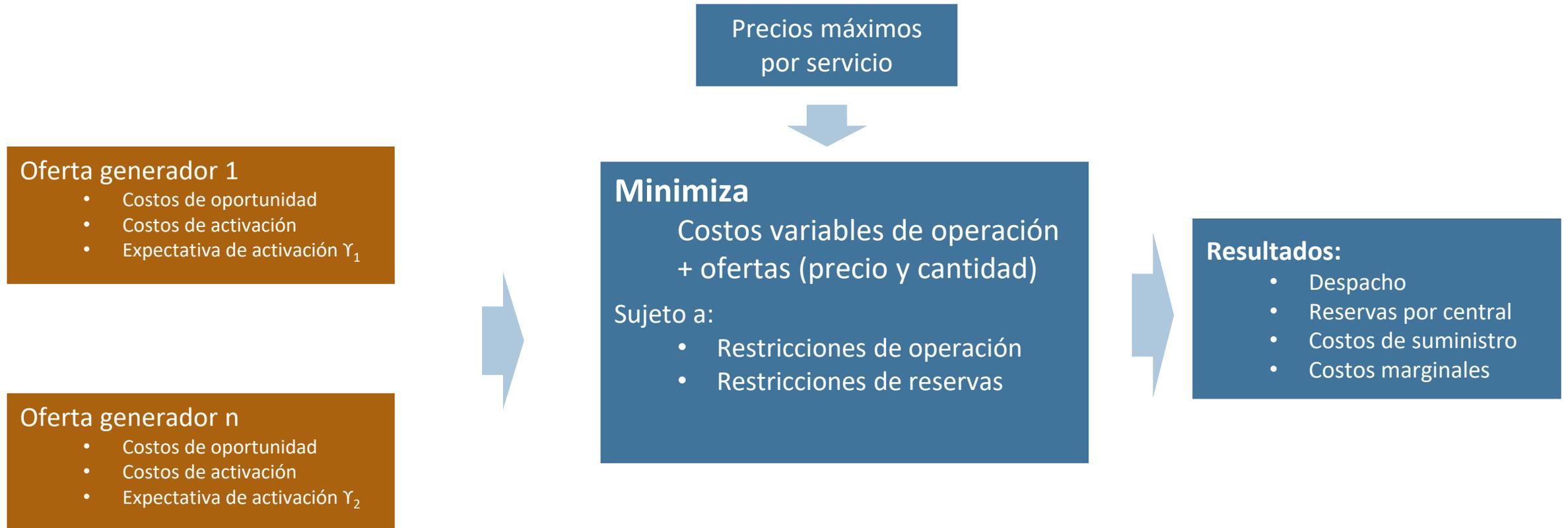
Servicio	Tiempo de inicio de activación	Tiempo total de activación	Rango tiempo de entrega
Control rápido de frecuencia (CRF)		1 seg	5 min →
Control primario de frecuencia (CPF)		10 seg	5 min →
Control secundario de frecuencia (CSF)		5 min	15 min →
Control terciario de frecuencia (CTF)	5 min		→ 60 min



# ¿Cómo se asignan las reservas?



# Co-optimización: costos auditados-subastas



## Índices estáticos

Índice Hirschmann-  
Herfindahl (HHI)

- Suma cuadrática de las participaciones de mercado

Índice de suministro  
residual (RSI)

- Porcentaje de la demanda que se puede satisfacer sin considerar la capacidad de los generadores más relevantes

Índice de rentas  
pivotaes de poder de  
mercado (RPPMT)

- Compara el incremento de la renta del generador al retener capacidad con el costo para el sistema de proveer el servicio en forma eficiente

# Estudios contratados por el Coordinador

Estudios	Mes	Descripción	Condiciones de competencia		
			R. Primaria	R. Secundaria	R. Terciaria
Dictuc 2019a	Mar. 2019	Análisis de competencia	Descarta	No descarta	No descarta
Dictuc 2019b	Mar. 2019	Reglas de subastas	-----	No descarta	Existen
Dictuc 2019c	May. 2019	Actualización	-----	Descarta	Descarta
Dictuc 2019d	Sept. 2019	Actualización	Descarta	No descarta	No descarta
Coordinador 2020a	Jun. 2020	Informe de SSCC 2021	Descarta	Descarta	No descarta
Coordinador 2020b	Sep. 2020	Informe de SSCC 2020	Descarta	Descarta	Descarta
Muñoz y Harrison 2020	Sept. 2020	Análisis y Propuestas de Mejora	-----	-----	-----

- En septiembre de 2020, el Coordinador suspende las subastas de reservas secundarias y terciarias
- Se eleva discrepancia al Panel

# Discrepancia en el Panel

- Posiciones:
  - Enel, Colbún, Luz del Norte, San Juan, Fotovoltaica Norte Grande, PHC y Chungungo
  - A favor de una instrucción directa: El Coordinador y Acenor
- Las empresas discrepantes principalmente alegan:
  - Preferencia por mecanismos de mercado en la LSGE
  - Existe una oferta relevante en cada servicio
  - Precios adjudicados han estado por debajo de los precios máximos
- Fallo de mayoría del Panel
  - Instruye mantener el sistema de subastas
    - *“A juicio del Panel, el Coordinador no justificó de manera suficiente y consistente con la excepcionalidad que establece la LGSE, la decisión de asignar de manera directa los SSCC CSF+ y CSF-.”*
- Voto de minoría:
  - La co-optimización podría no garantizar el suministro a mínimo costo de la energía
  - Es prudente suspender las subastas
- A fines de diciembre el Coordinador retoma las subastas, con modificaciones en su diseño

# Ejercicio propuesto para medir la eficiencia de las subastas

## Asignación central

### Minimiza

- Costos variables de operación
- + Costos directos del SSCC
  - Todas las centrales con recursos disponibles
  - Costos auditados Coordinador
  - Prob. de activación  $\gamma$

Sujeto a:

- Restricciones de operación
- Restricciones de reservas

## Reservas asignadas por subastas

### Minimiza

- Costos variables de operación
- + Costos directos del SSCC:
  - Sólo centrales adjudicadas en subastas
  - Costos auditados Coordinador
  - Prob. de activación  $\gamma$

Sujeto a:

- Restricciones de operación
- Restricciones de reservas

### Supuestos

- Costos auditados son fidedignos
- Todos manejan las mismas expectativas de activación de las reservas

### Resultados en ambos casos:

- Generación por central
- Reservas por central
- Costos de suministro
- Costos marginales

➤ Evaluación: enero a septiembre de 2020

# Resultados: generación y costos



TWh

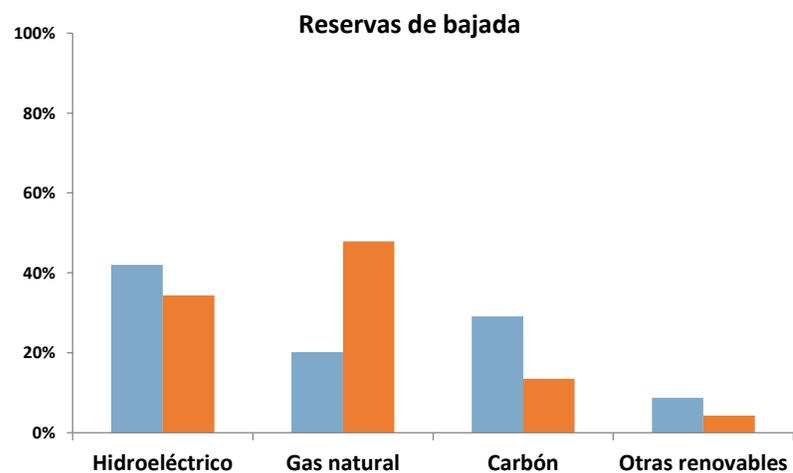
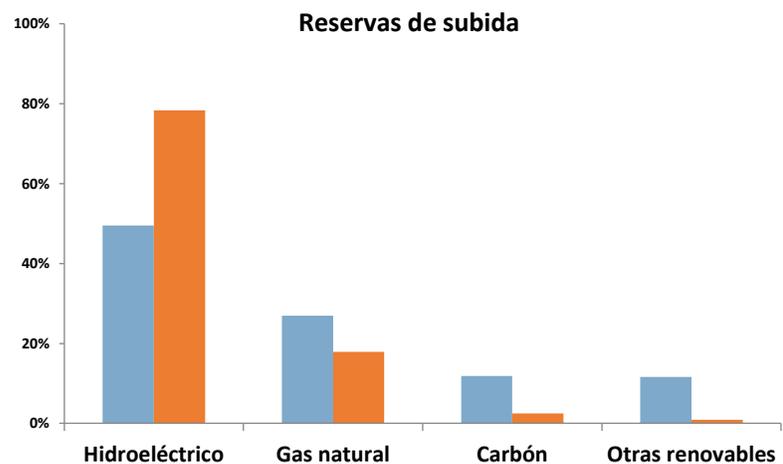
	Central	Subastas	Diferencia	%
Carbón	21	20	-1	-4%
Energía renovable <sup>1</sup>	23	23	0	0%
GNL <sup>2</sup>	6	7	1	13%
Gas natural de Argentina	4	4	0	1%
Petróleo	0	0	0	0%
Total	54	54		

	Central	Subastas	Diferencia
Costos variables	929	958	29
Costos encendido-apagado	10	26	16
Costos activación reservas	63	75	12
<b>Costos operacionales</b>	<b>1.002</b>	<b>1.060</b>	<b>57</b>
			<b>6%</b>

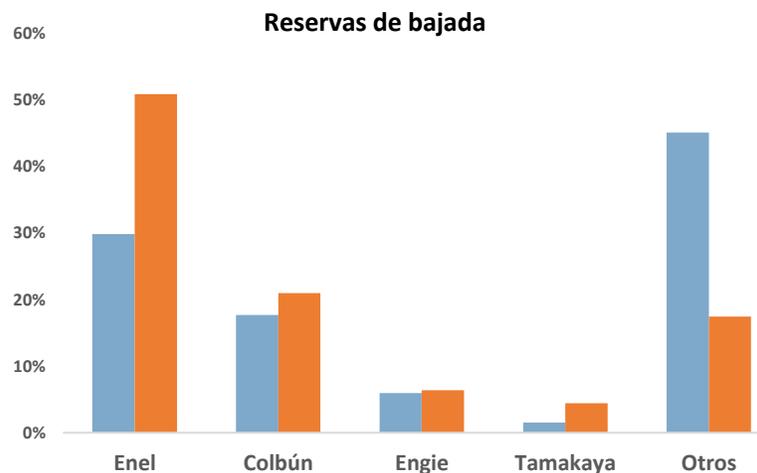
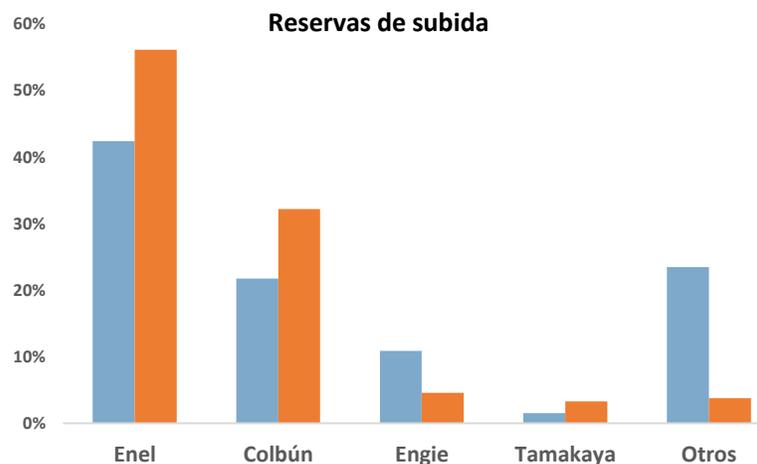
	Central	Subastas	Diferencia
GNL	5	20	15
Otros	18	30	11
<b>Costos mínimos técnicos</b>	<b>24</b>	<b>50</b>	<b>26</b>
			<b>112%</b>

# Resultados: asignación de las reservas

## a) Asignación por tecnología



## b) Asignación por empresas



Asignación Central  
Asignación por Subastas

# Resultados: costos marginales y transacciones de energía

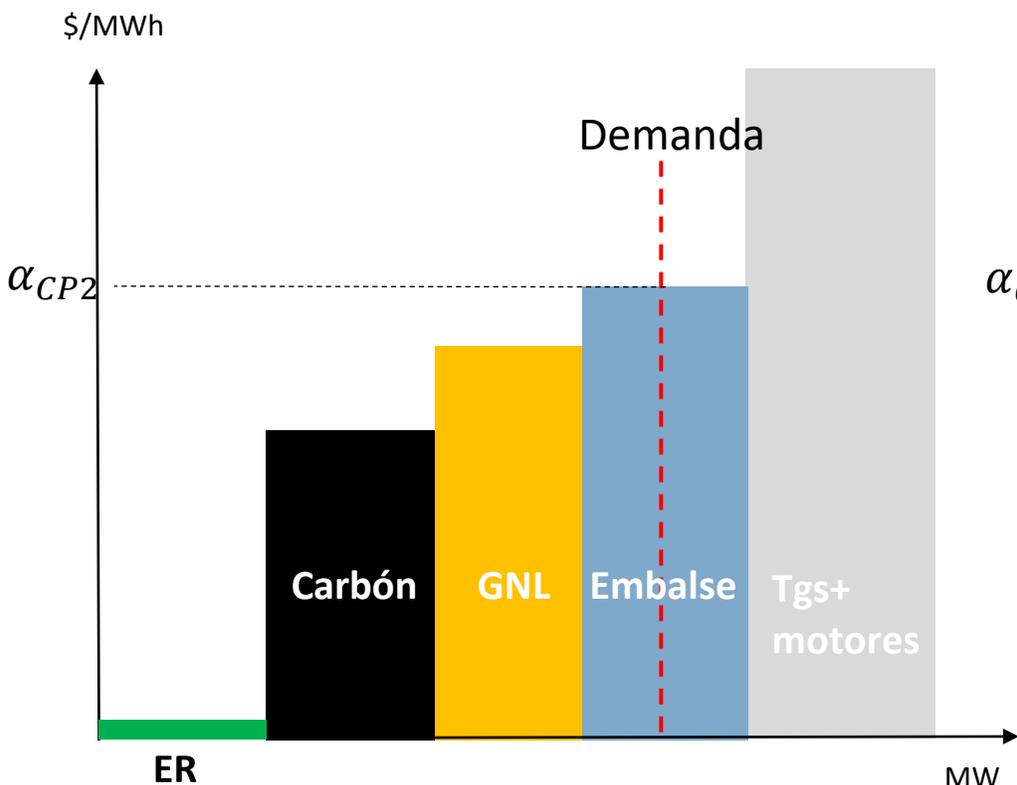


	Central	Subastas	Diferencia	%
<b>a) Costo marginal promedio</b>	<b>39,2</b>	<b>38,3</b>	<b>-1,0</b>	<b>-3%</b>
<b>b) Caídas promedio según percentil</b>				
p10%			-14	
p50%			-1	
p90%			10	
<b>c) Costo marginal por bloques horario</b>				
Bloque 00:00 a 08:00	38,4	37,6	-1	-2%
Bloque 08:00 a 18:00	37,0	35,5	-2	-4%
Bloque 18:00 a 24:00	44,0	43,9	-0,1	-0,3%

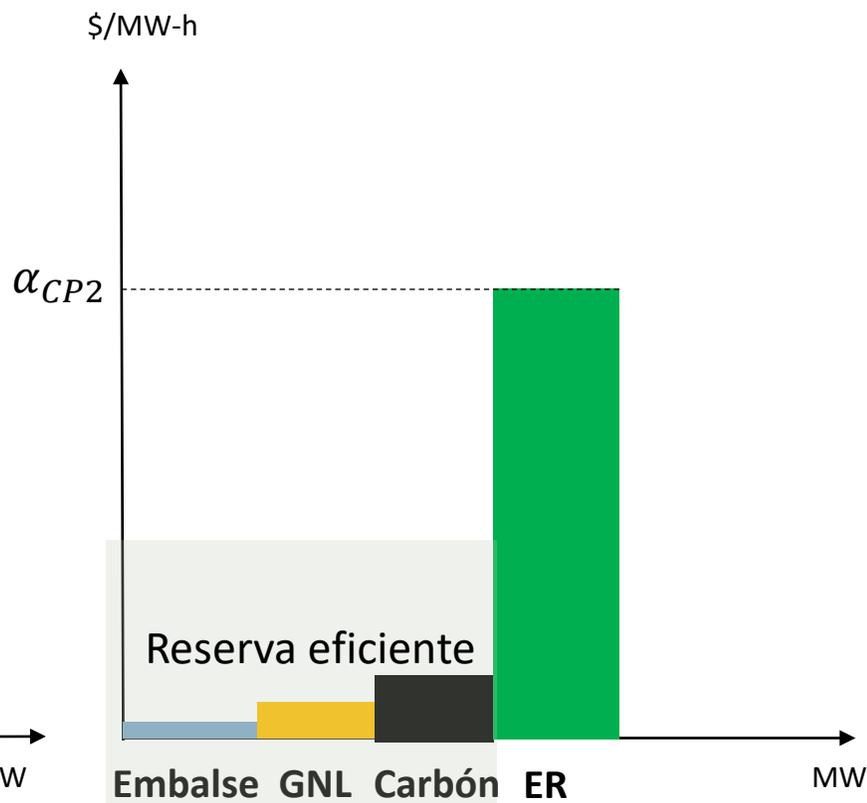
	Central	Subastas	Diferencia
<b>Compras valorizadas (MM US\$)</b>			
Colbún	51	47	-4
Enel	-89	-87	2
Engie	-107	-100	8
Tamakaya	-69	-51	18
<b>Total</b>	<b>-215</b>	<b>-191</b>	<b>24</b>
			<b>11%</b>

# Concentración en los recursos de reserva eficiente

## a) Despacho eficiente



## a) Curva de oferta de la reserva

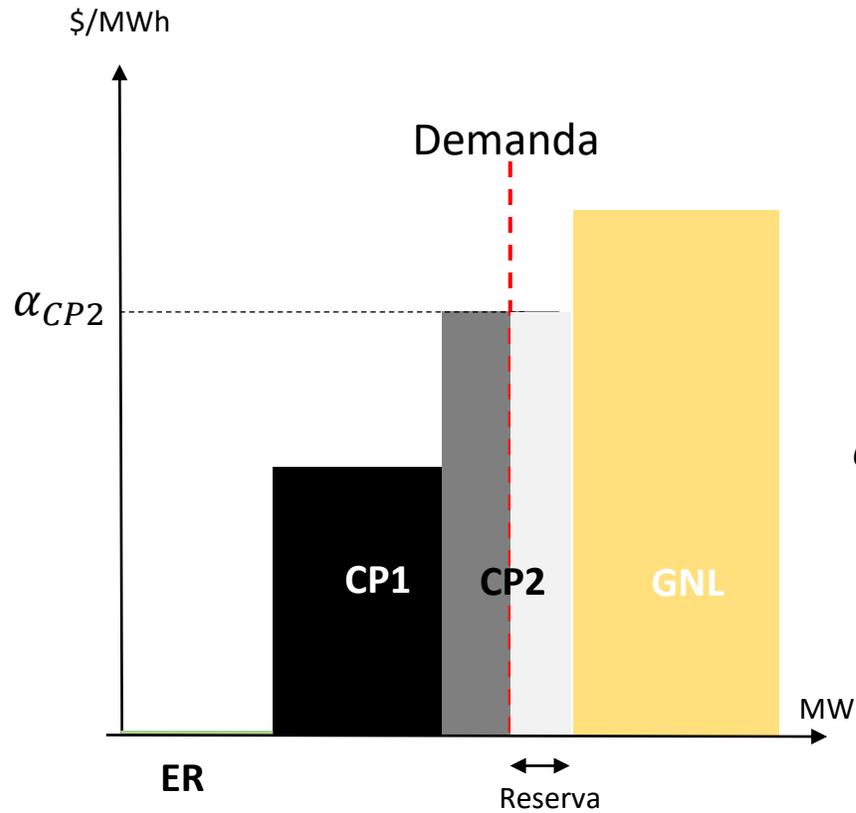


### ➤ Principales 4 generadores:

- Acumulan la reserva eficiente
- No son desafiables en el spot
- Son deficitarios
- Acumulan el 50% de todos los contratos de suministro:

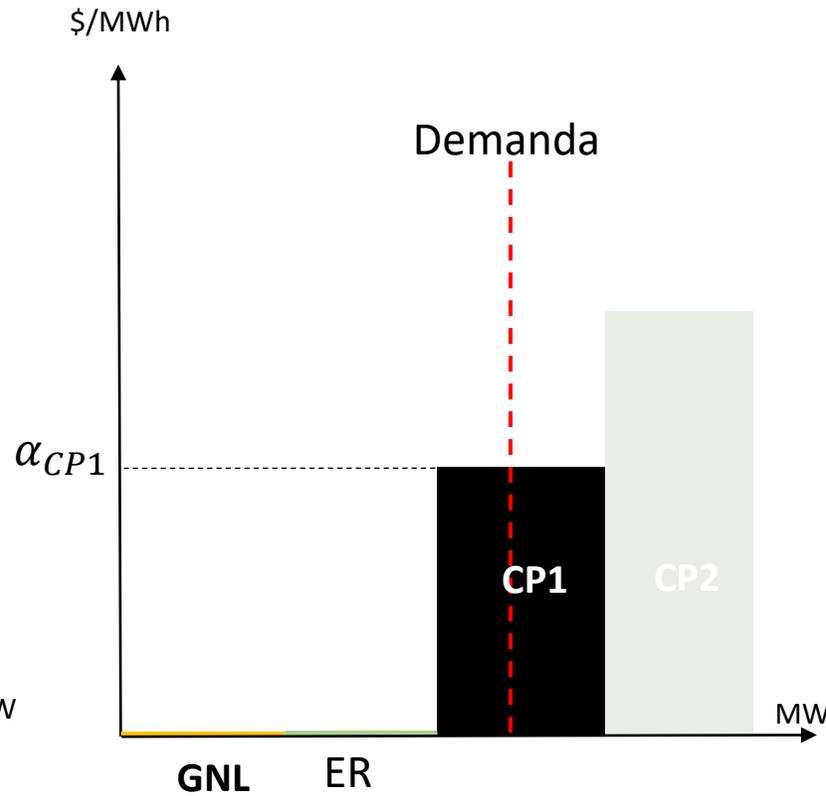
# La co-optimización con precios ofertados no garantiza el suministro a mínimo costo

## a) Asignación Central



Reserva óptima: CP2

## b) Asignación por Subastas



Reserva según subastas: GNL

- Los generadores maximizan su margen comercial completo: energía + SSCC
- Aumenta el costo del suministro
  - $CP1+CP2 < GNL+CP1$
- Cae el costo marginal
  - $\alpha_{CP2} > \alpha_{CP1}$

# Co-optimización bajo el nuevo esquema

Diciembre de 2020 en adelante



## Precios máximos:

- Firmas pivotales (RSI)
- Transitorio:
  - $2 \leq \text{Costos}_{\text{máx}} \leq 10$  (US\$/MWh)



## Minimiza

Costos variables de operación  
+ Costos directos del SSCC:

- Costos de activación
- Ofertas por costos desgaste

Sujeto a:

- Restricciones de operación
- Restricciones de reservas

- No se ofertan costos de oportunidad:
- Análisis de concentración
- Se reducen el riesgo de estimar la diferencia entre el costo marginal y el costo variable
- Se reduce poder de mercado de empresas pivotales

- Las subastas encarecieron innecesariamente la operación del sistema interconectado e impactaron las transacciones comerciales en el spot
- Las subastas van acompañadas de normativas altamente complejas
- Subastas con concentración de mercado en generación no son recomendables
- No es claro que el nuevo esquema de subastas elimine completamente el poder de generadores dominantes
- Bajo estas condiciones, lo prudente es regular por costos
  - Los costos de oportunidad y costos directos de activación ya se recogen en la optimización central del suministro de energía

# Gracias

[cmmunozm@brevesdeenergia.com](mailto:cmmunozm@brevesdeenergia.com)

---

---