



Comisión de Regulación
de Energía y Gas

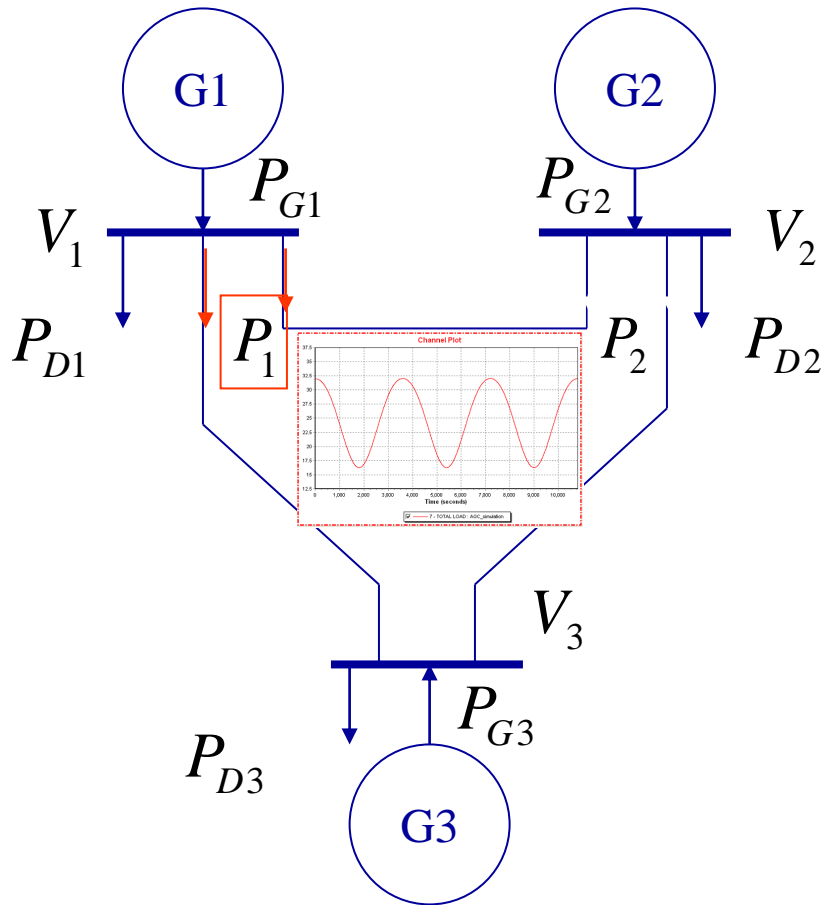
TALLER DOCUMENTO CREG-080 DE 2012

“ASIGNACIÓN DE LA RESERVA DE REGULACIÓN”

Bogotá, Febrero de 2013

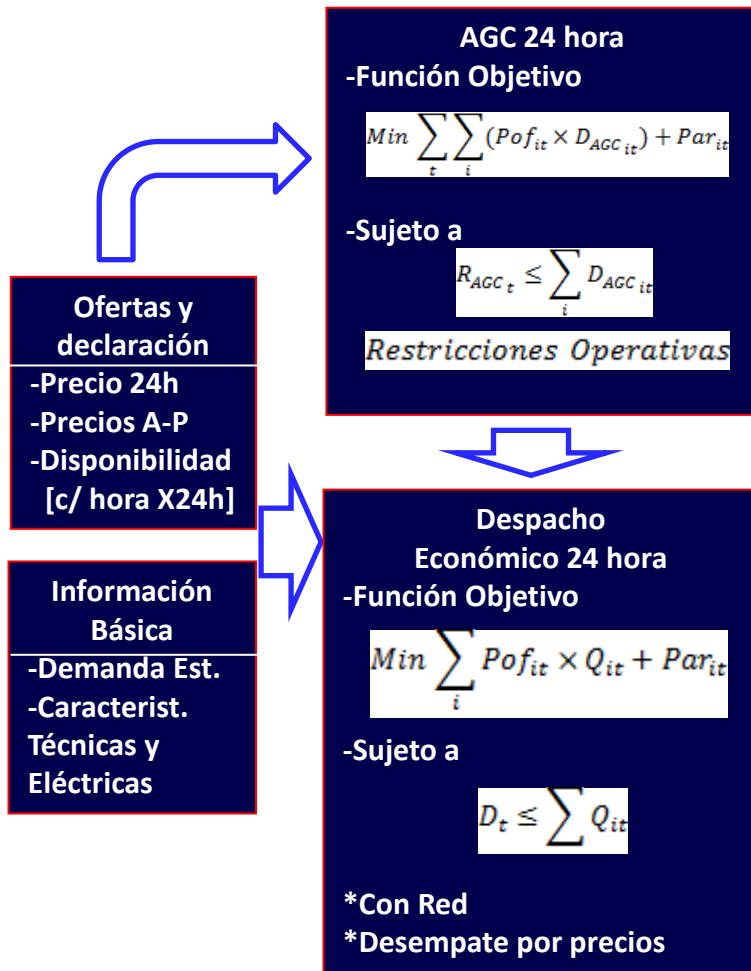
- Mercado del AGC
 - Situación actual
 - Propuesta de Co-optimización
 - Resultados comparativos
- Diferenciación de Ofertas
- Nuevas Tecnologías

Qué es AGC ?



- El AGC por su sigla en ingles es "*Automatic Generation Control*" y es el equipo para hacer regulación secundaria de frecuencia.
- Lo anterior se requiere para mantener el balance entre la generación y la demanda, logrando mantener la frecuencia en el rango requerido (60+/-0.2 Hz).
- En el AGC participan plantas de generación con una rápida velocidad de respuesta.

Esquema Actual



Características:

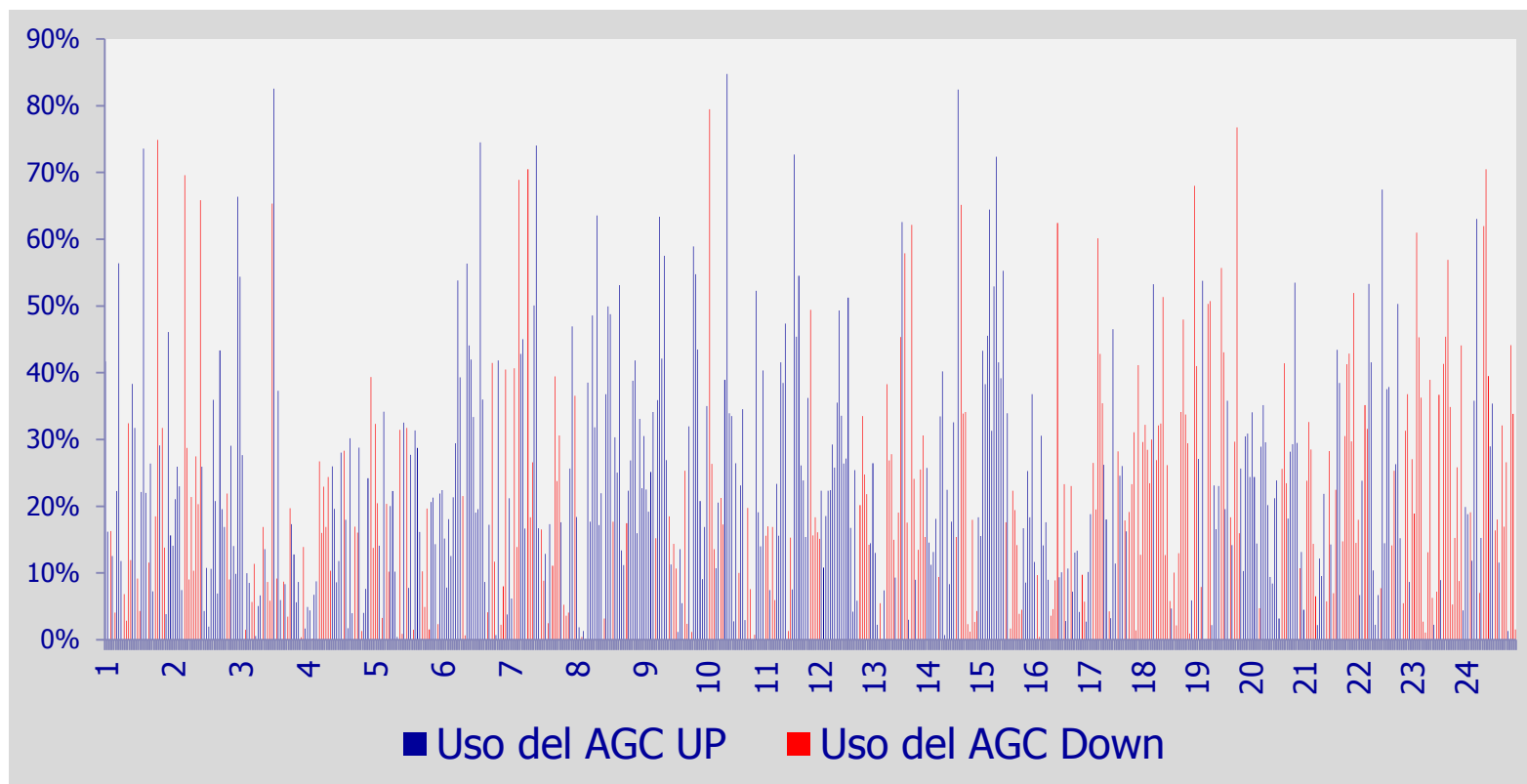
- Con la misma oferta se participa en el mercado del AGC y energía.
- Se hace primero la asignación del AGC y posteriormente se hace el despacho económico utilizando la capacidad remanente de las plantas.
- La asignación se hace mediante un proceso de optimización para las 24 horas que minimiza el valor.
- Se remunera con la función $\min.(\text{máx.}(P_i, P_O))$.

Co-optimización de energía y AGC

- La co-optimización permite reconocer la interacción entre el suministro de la energía y la atención del AGC.
- Al resolverse en un solo problema de optimización el despacho económico de energía y la asignación de AGC.
- Permite manejar apropiadamente las inflexibilidades de las plantas que simultáneamente prestan los servicios de AGC y suministro de energía.

Esquema Propuesto

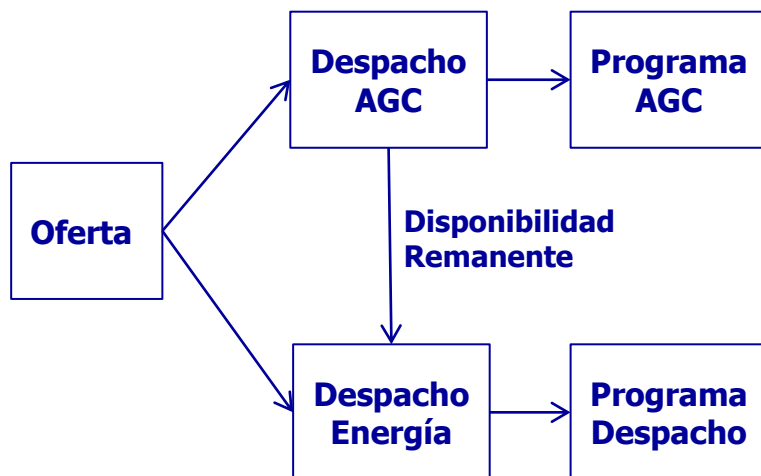
El uso del AGC en la operación es diferente hacia arriba (UP) y hacia abajo (Down). Actualmente la Holgura de AGC se asume igual en ambos sentidos.



Fuente: XM S.A. E.S.P.

Esquema Propuesto

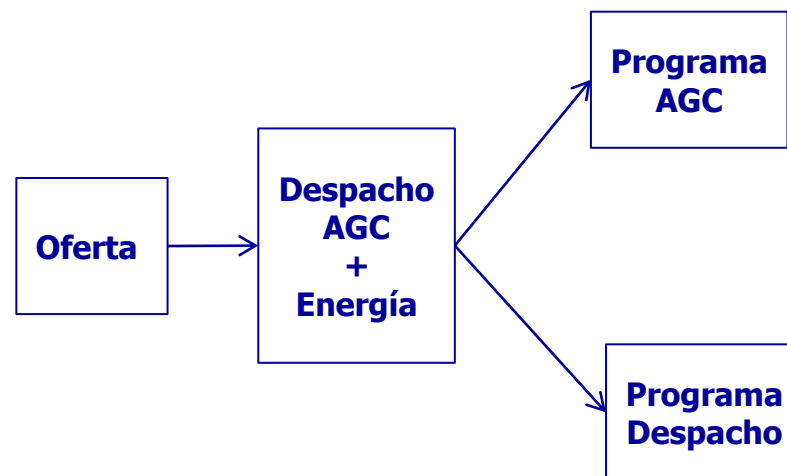
Situación Actual



$$\text{Min} \sum_t \sum_i (Pof_{it} \times D_{AGC_{it}}) + Par_{it}$$

$$\text{min} \sum_t \sum_i Pof_i * g_{i,t} + \sum_t \sum_i Par_i * arranque_{i,t}$$

Propuesta



$$\text{min} \sum_t \sum_i P_i * g_{i,t} + \sum_t \sum_i Par_i * arranque_{i,t} + \sum_t \sum_i Pof_i * agcDOWN_{i,t} + \sum_t \sum_i Pof_i * agcUP_{i,t}$$

Esquema Propuesto Resultados



Comisión de Regulación
de Energía y Gas

Caso Junio – Condiciones climáticas normales

	ASIGNACIÓN ACTUAL	PROPUESTA FORMULACIÓN
COSTO OPERACIÓN	\$ 13,622,864,135	\$ 13,296,432,691
COSTO AGC	\$ 867,153,901	\$ 869,924,612
COSTO TOTAL	\$ 14,490,018,036	\$ 14,166,357,303
DIFERENCIA		(\$ 323,660,733)

$\Delta = 2.2\%$

En cualquier caso el precio de bolsa no cambia.

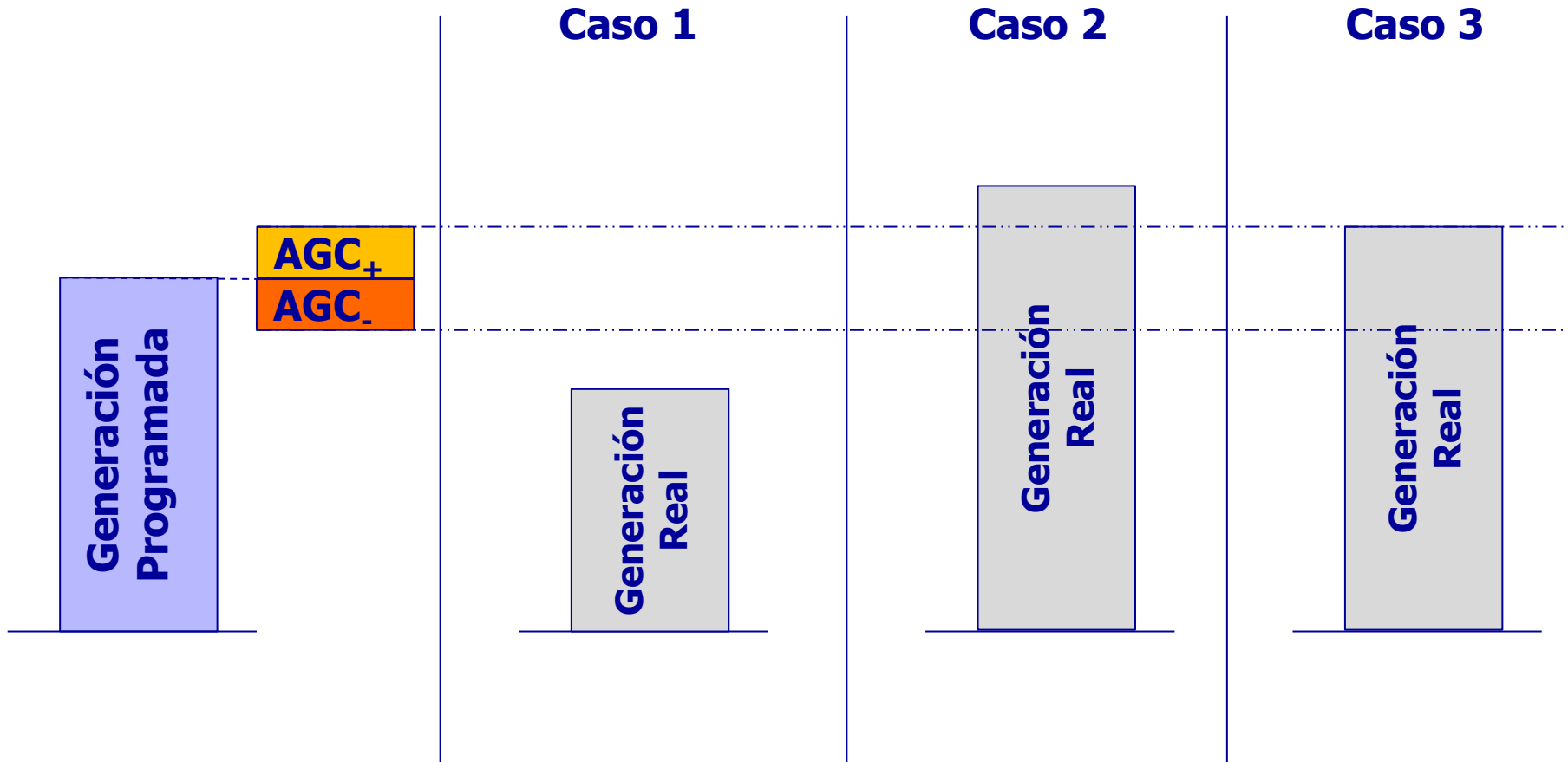
Caso Octubre – Condiciones climáticas tiempo seco

	ASIGNACIÓN ACTUAL	PROPUESTA FORMULACIÓN
COSTO OPERACIÓN	\$ 25,404,097,066	\$ 24,955,984,493
COSTO AGC	\$ 1,285,143,440	\$ 1,285,311,440
COSTO TOTAL	\$ 26,689,240,506	\$ 26,241,295,933
DIFERENCIA	\$ 0	(\$ 447,944,573)

$\Delta = 1.7\%$

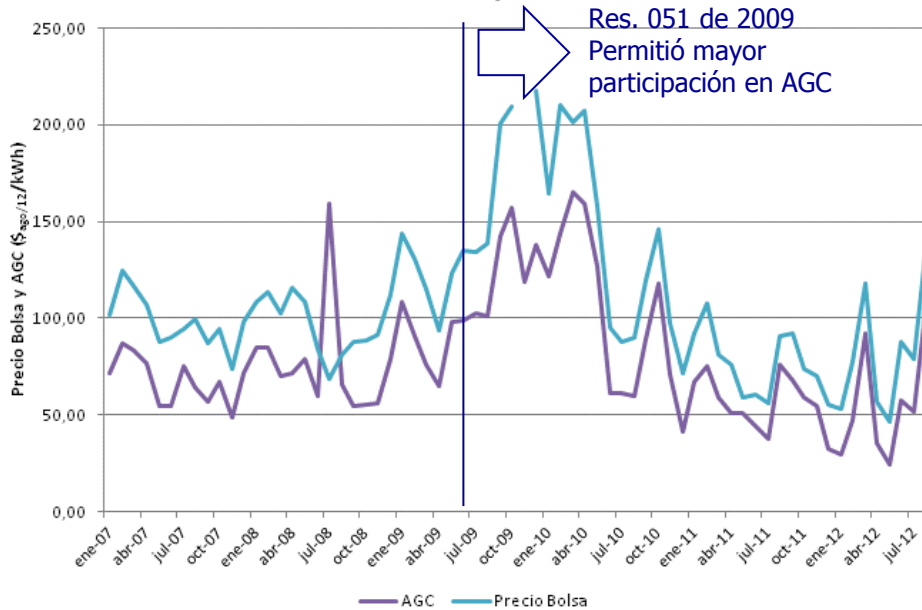
DIFERENCIACIÓN DE OFERTAS

Liquidación AGC



Diferenciación de Ofertas

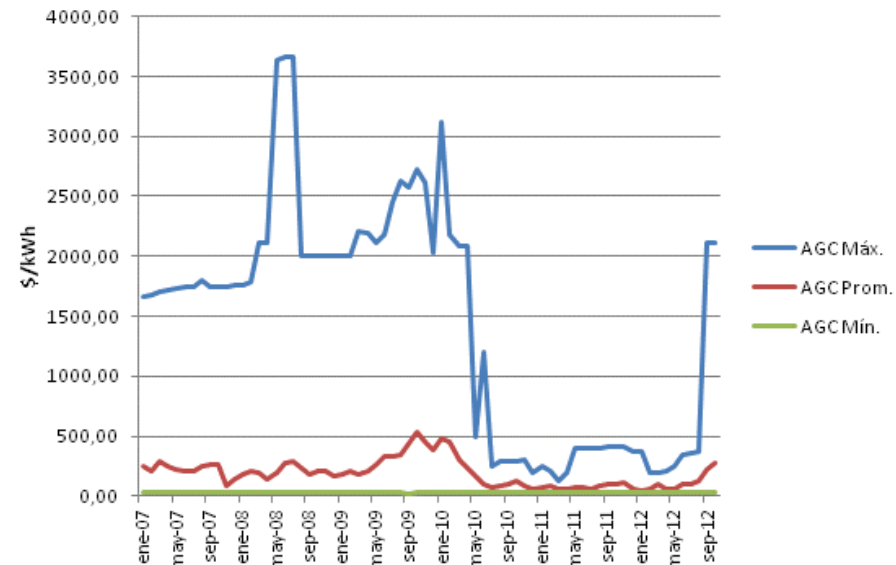
Precio de Bolsa y Precio AGC



El precio unitario del AGC fue inferior al precio de bolsa

En el período de análisis el AGC fue prestado por plantas hidráulicas

Ofertas de precios de plantas que prestaron servicio AGC



Diferenciación de Ofertas

Análisis de comportamiento con una y dos ofertas para energía y AGC

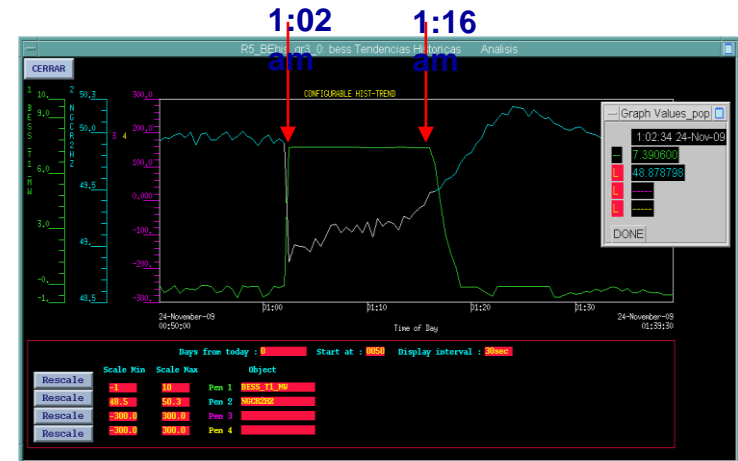
Precio	Despacho	
	Energía (E)	AGC (E)
Una oferta		
Dos ofertas		

NUEVAS TECNOLOGÍAS

(BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM- BESS)

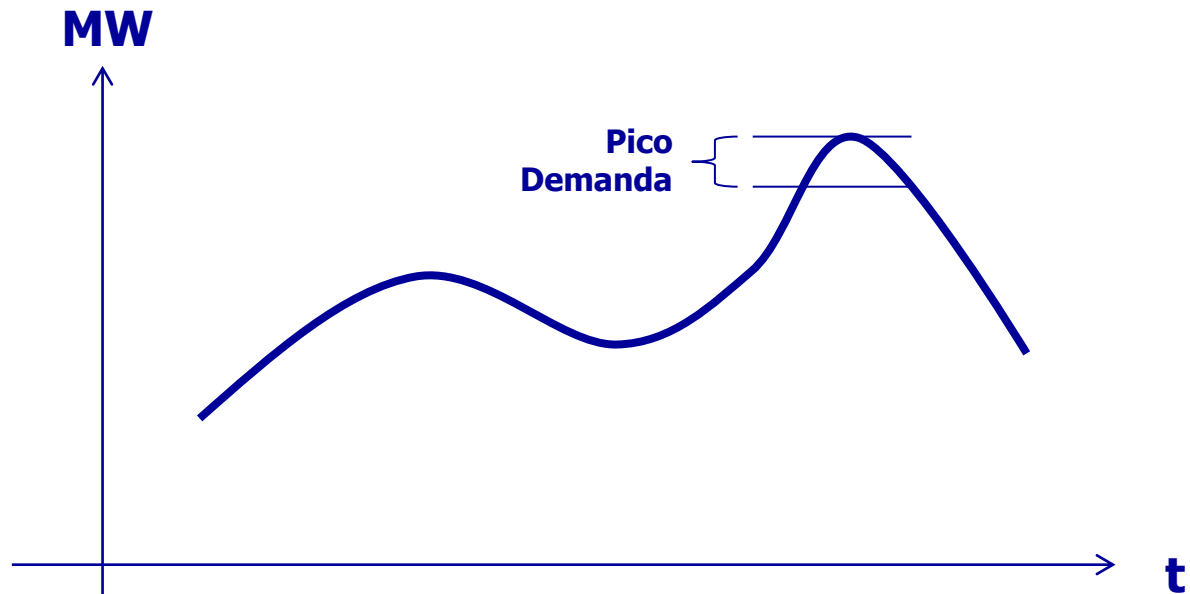
Nuevas Tecnologías

Existentes nuevas tecnologías que pueden prestar el servicio de AGC tales como las BESS (*Battery Energy Store System*)



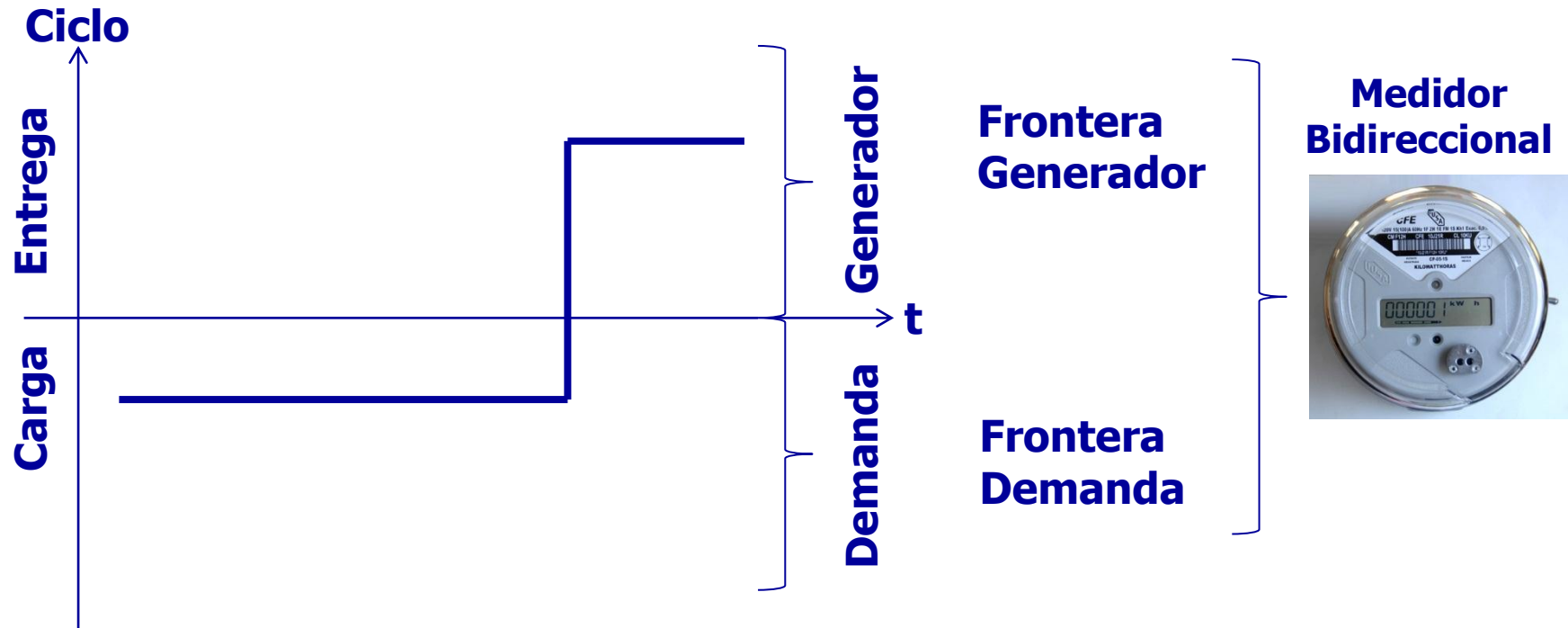
Velocidad de respuesta alta: segundos

Recomendaciones



Nuevas Tecnologías

Características de Operación





**Comisión de Regulación
de Energía y Gas**

Mayores informes

Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG

Calle 116 No. 7-15 Int. 2 Piso 9 Of. 901

PBX: 6032020

FAX: 6032100

Línea de Atención al Usuario: 01 800 0112734

Email: creg@creg.gov.co

Página Web: www.creg.gov.co

Bogotá D.C.