

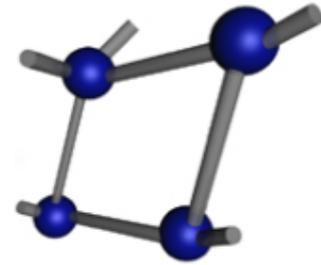
Seminario micro centrales hidroeléctricas: Estrategia comercial mini-micro hidro

Sebastian Mocarquer G.
(smocarquer@systep.cl)



31 de mayo de 2011

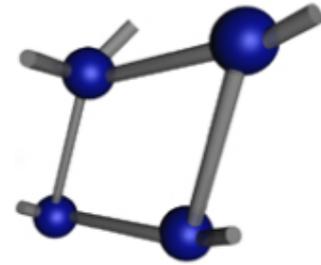
Contenidos



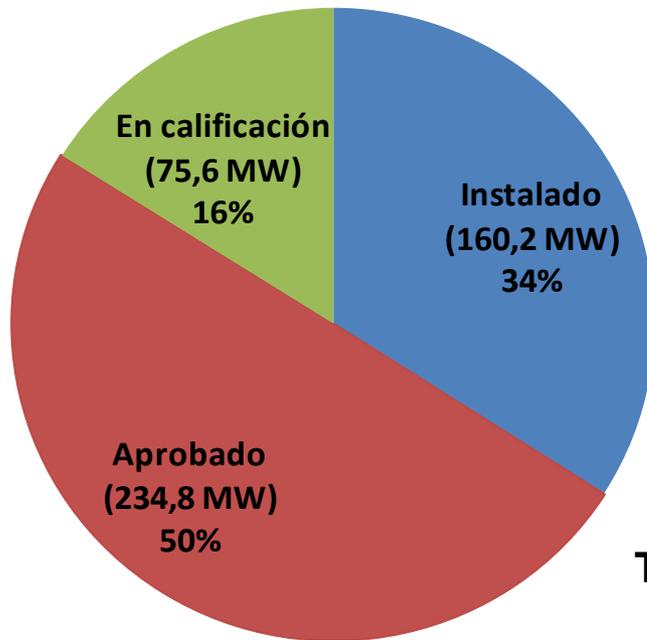
- Mercado Eléctrico
- Legislación aplicable a las ERNC
- Estrategia Comercial - Análisis de Riesgo
- Estrategia financiera y recomendaciones

Mercado Eléctrico

Centrales micro y mini hidroeléctricas



Centrales hidroeléctricas SIC < 20 MW

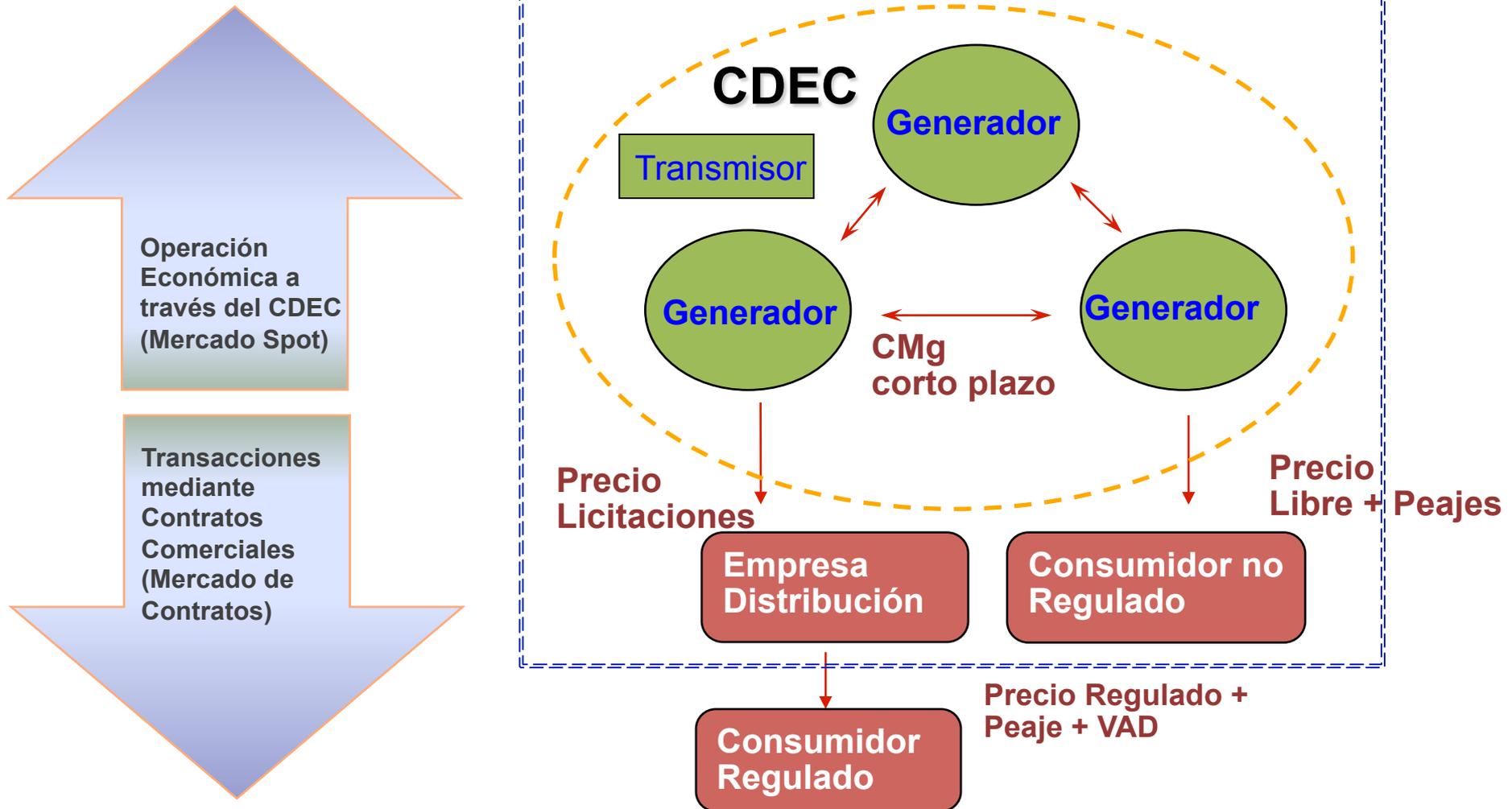
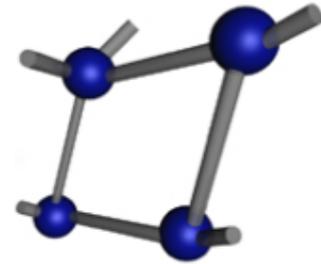


Total 470,7 MW

	N° Centrales	Capacidad [MW]
Instaladas	15	160
Aprobadas	28	235
En calificación	7	76
Total	50	471

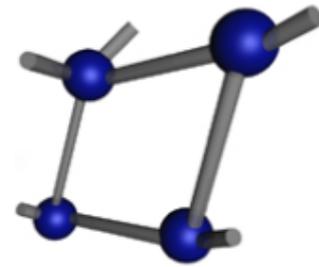
Mercado Eléctrico

Operación física y comercial

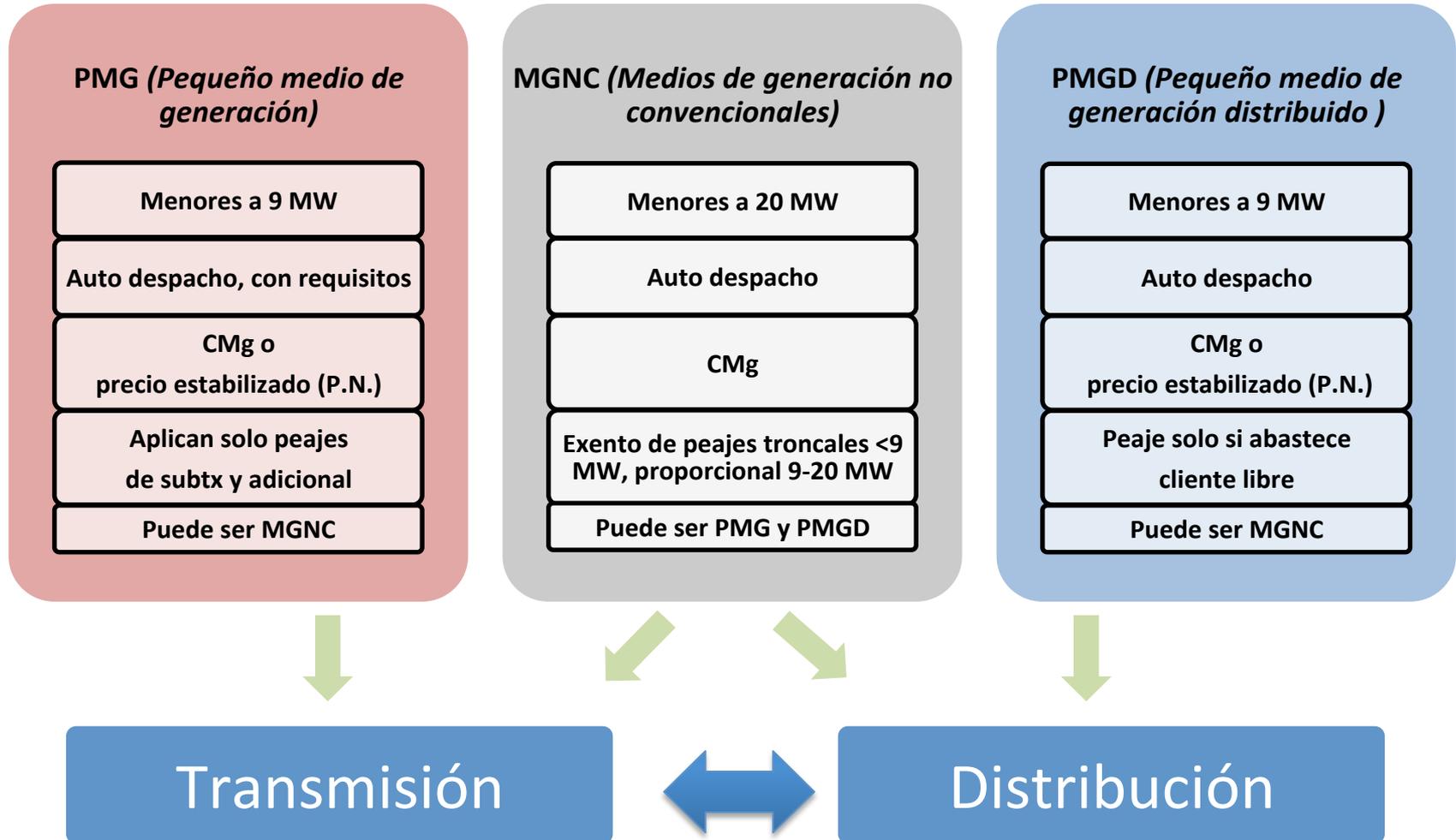
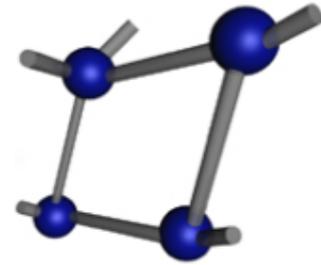


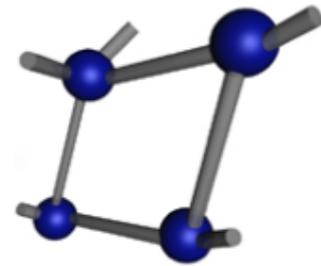
Mercado Eléctrico

Separación de la operación física y comercial dentro de la empresa



Legislación aplicable (DS 244)

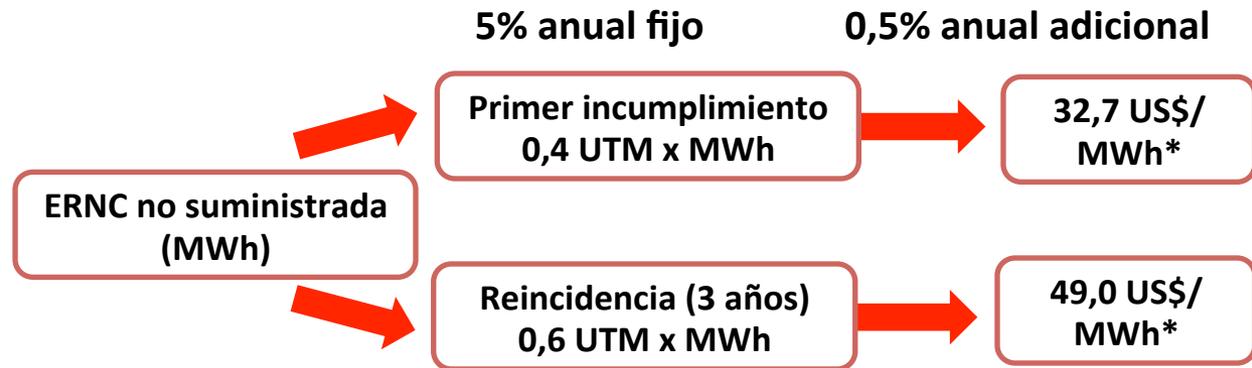
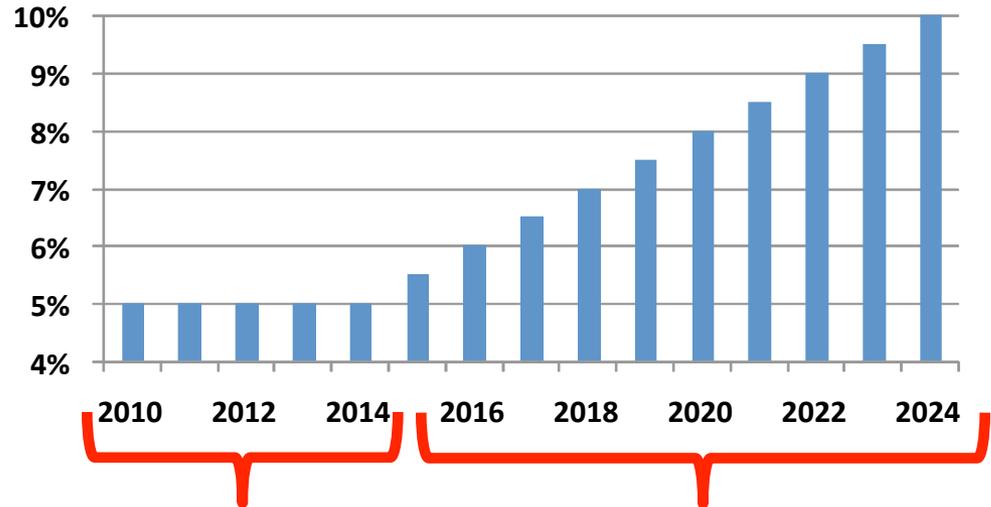




Legislación aplicable (Ley “ERNC”)

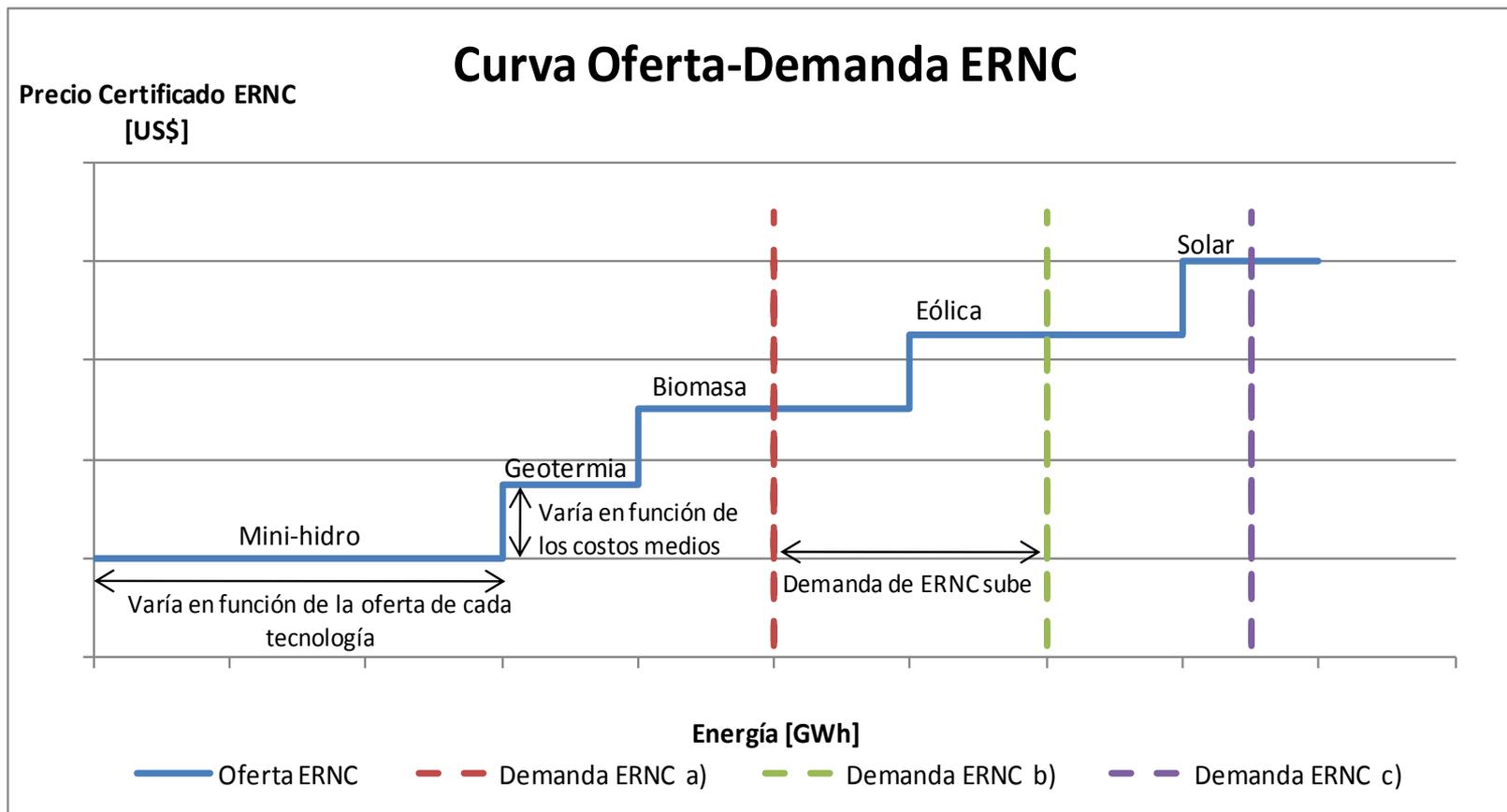
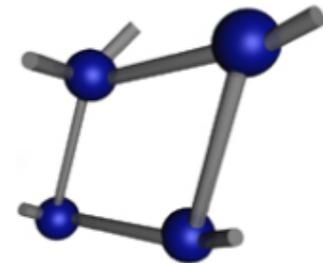
➤ Dentro acreditación ERNC:

- Hidroeléctrica < 20 MW
- Hidroeléctrica proporcional entre 20 a 40 MW
- Biomasa
- Eólica
- Geotérmica
- Solar
- Mareomotriz
- Etc.

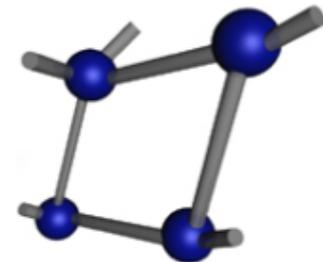


Porcentaje a los contratos firmados desde septiembre del 2007

Legislación aplicable (Ley "ERNC")



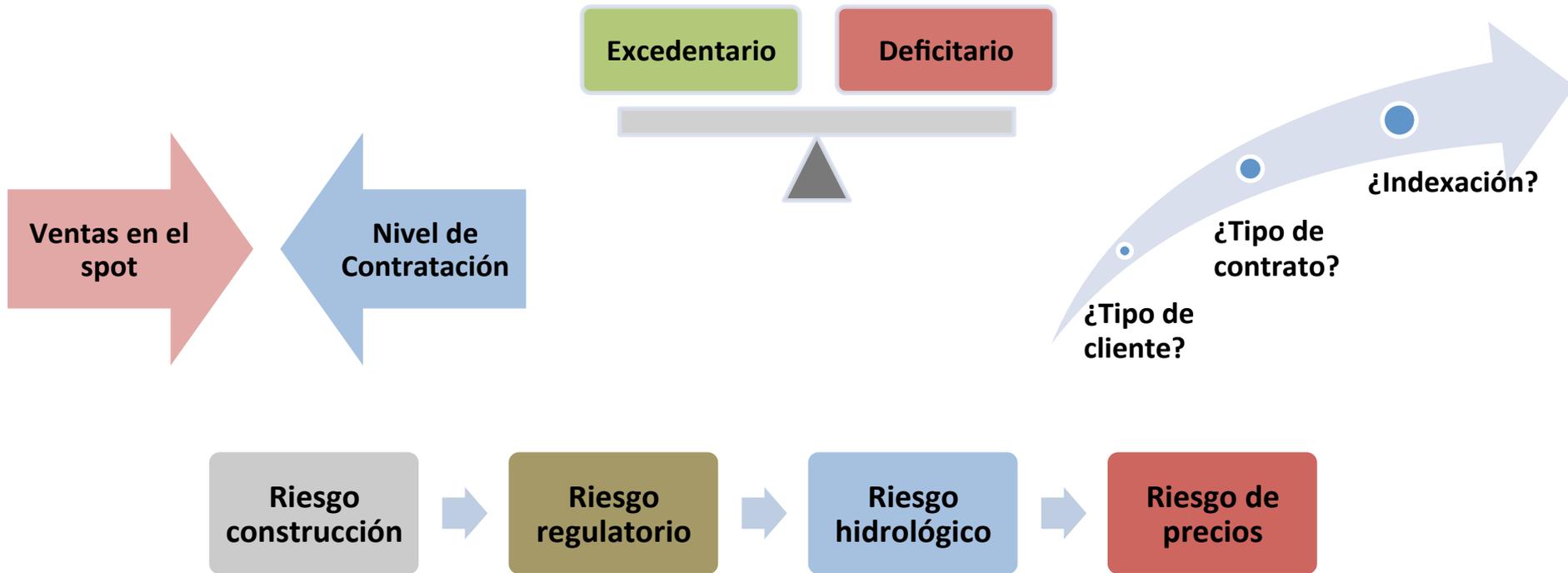
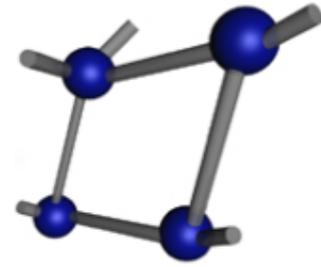
Legislación aplicable (Ley “ERNC”)



Cumplimiento Ley ERNC (GWh)	Ene-Mar 2010	Abr-Jun 2010	Jul-Sep 2010	Oct-Dic 2010	Ene-Mar 2011
Generación neta SIC + SING (5% c. propios)	13.082	13.614	14.212	14.458	14.450
Energía contratada sujeta a ERNC	2.513	3.244	3.530	3.662	6.072
Obligaciones (5%)	126	162	176	183	304
Generación ERNC	245	214	241	331	303
Superávit ERNC	120	52	65	148	0
Respecto a generación neta SIC + SING	1,9%	1,6%	1,7%	2,3%	2,1%

¿Que es una estrategia comercial?

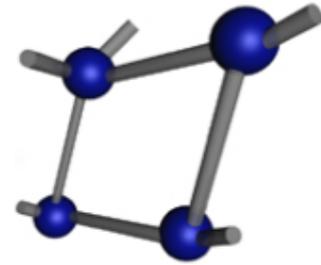
Definir el camino a seguir...



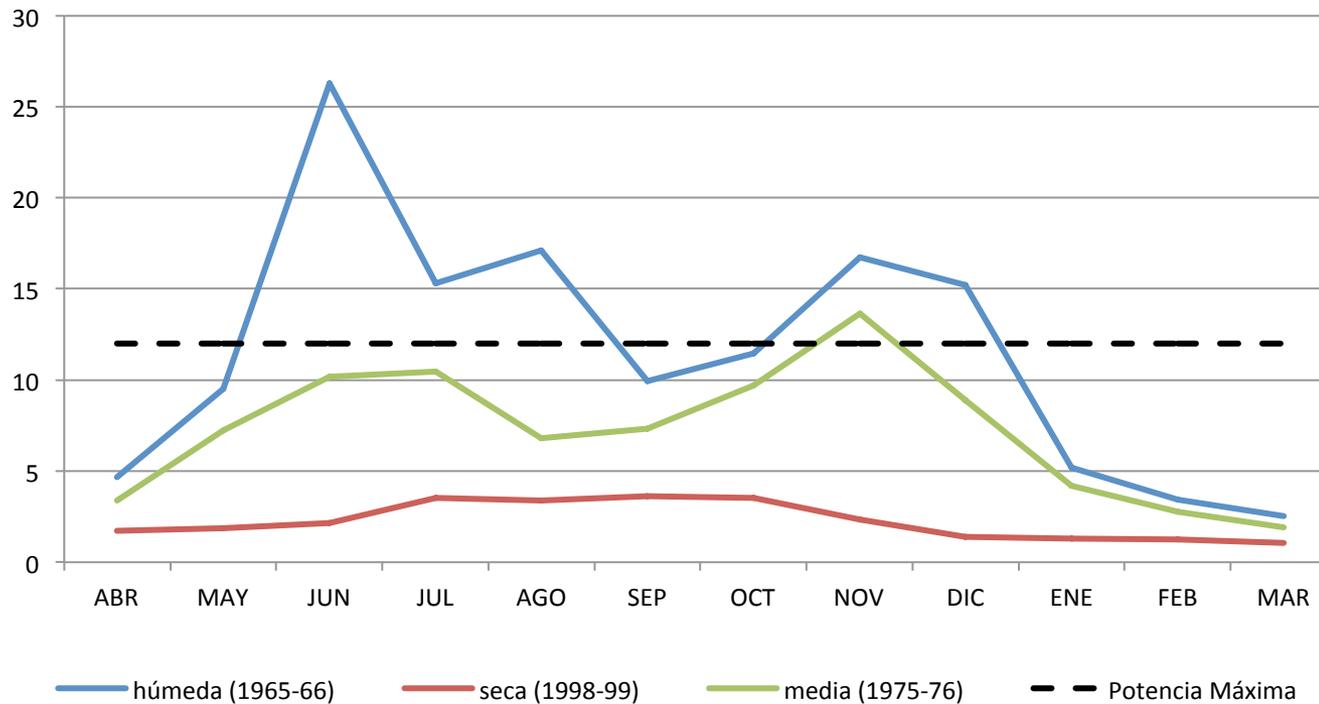
... para maximizar ingresos, controlando el riesgo

Análisis de riesgo

Riesgo de producción - Central Guayaacan 12 MW

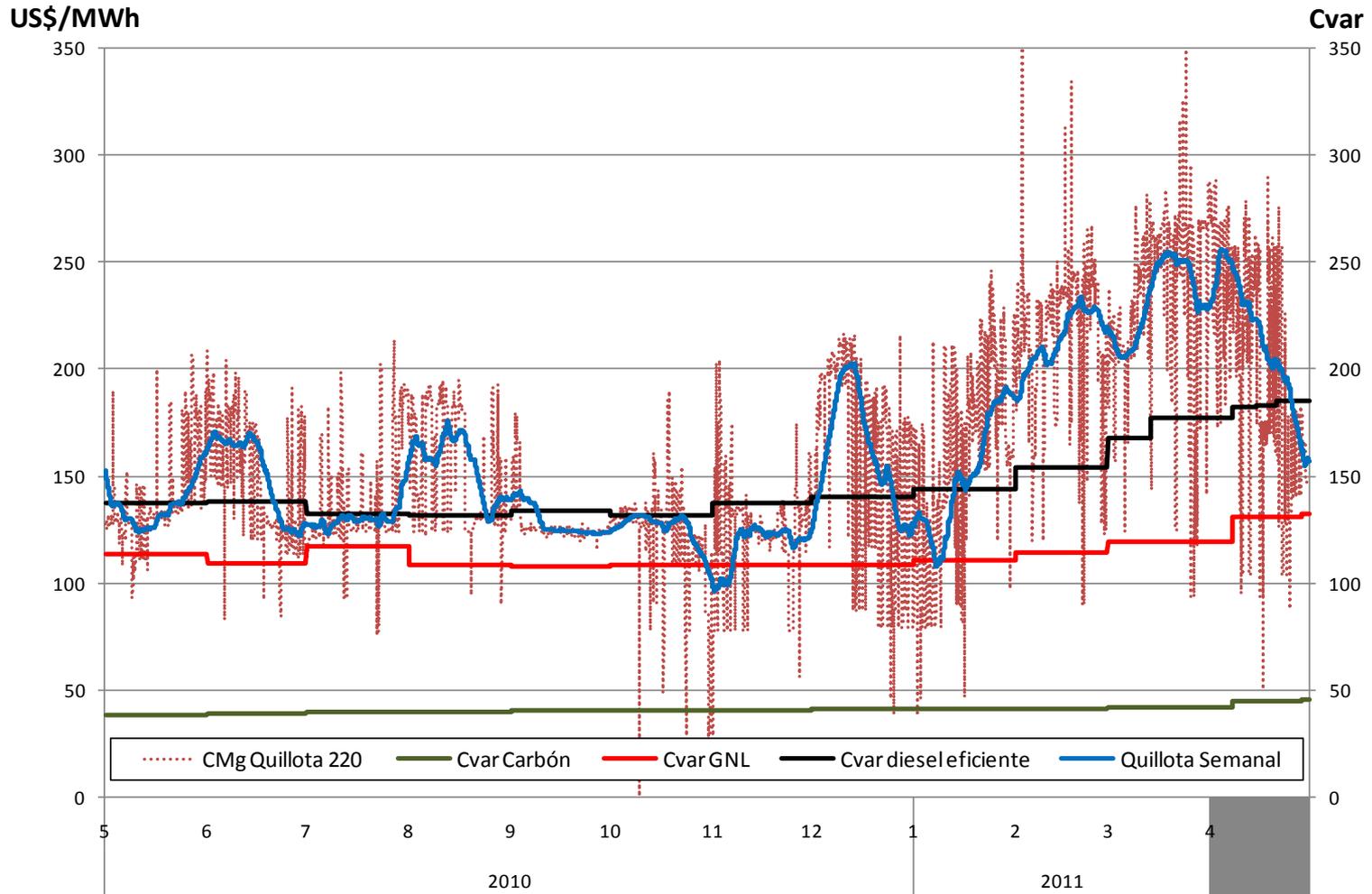
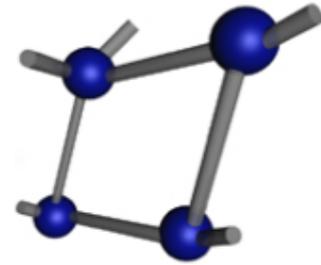


Potencia Afluyente
[MW]



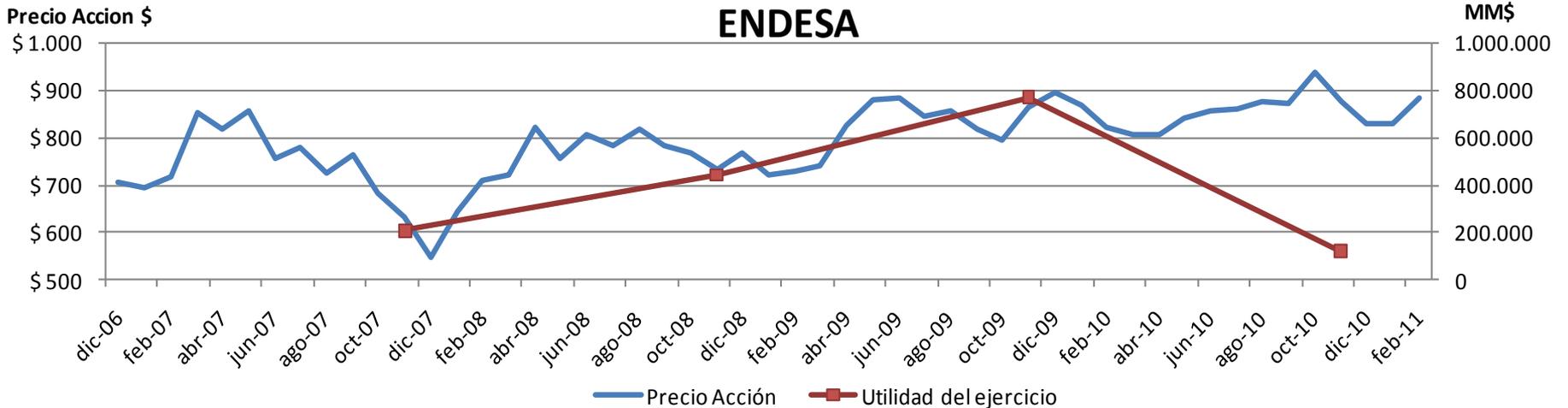
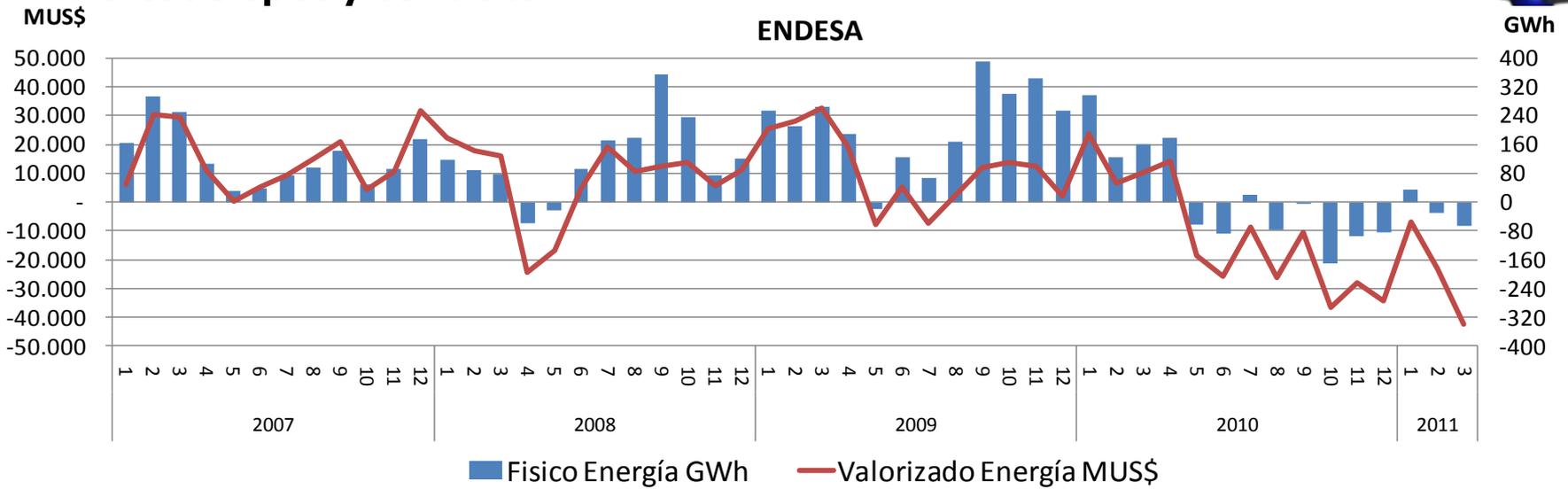
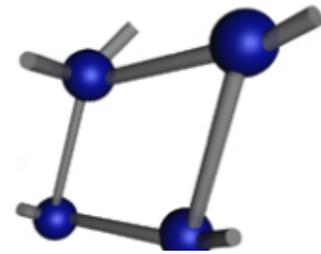
Análisis de riesgo

Costo marginal SIC



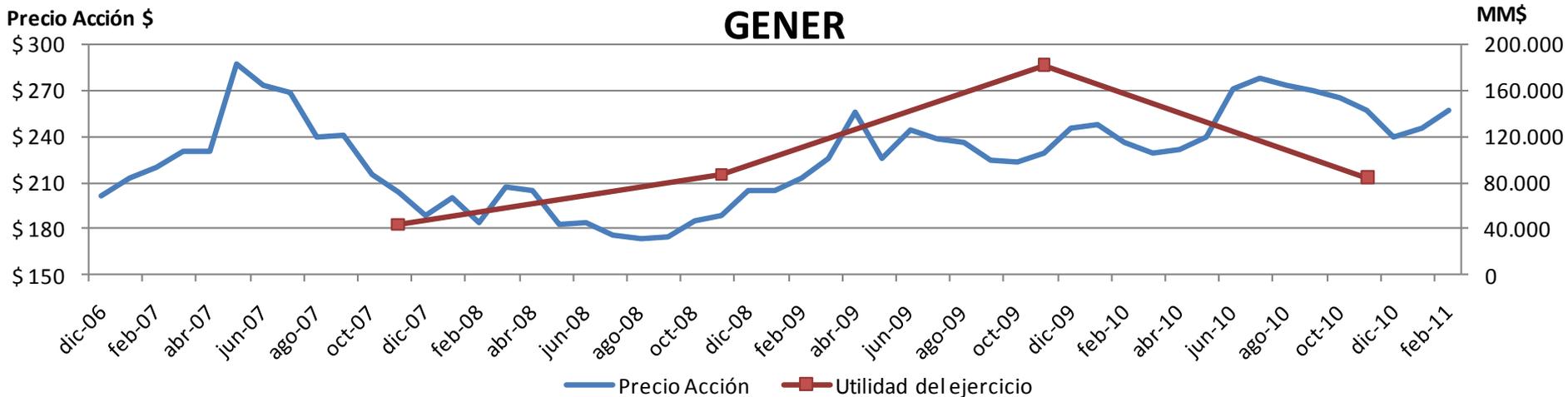
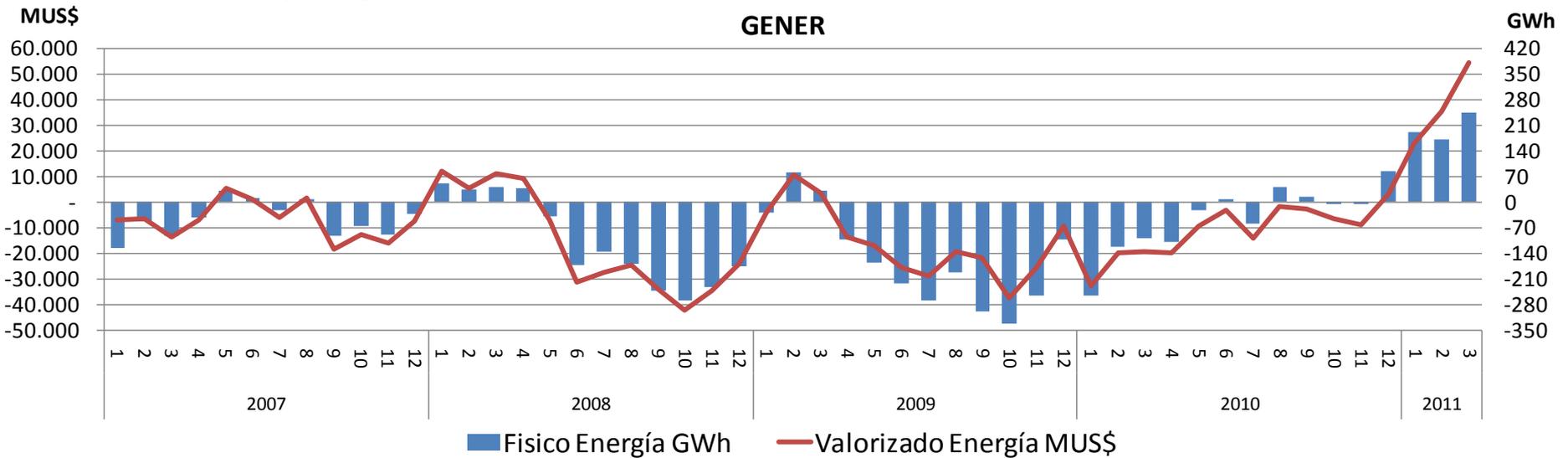
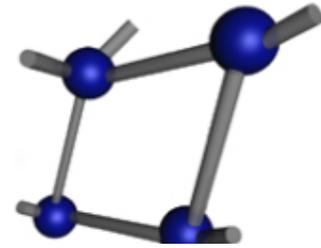
Análisis de riesgo

Mercado spot y contrato

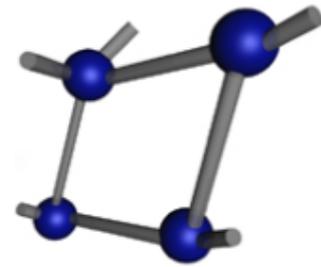


Análisis de riesgo

Mercado spot y contrato



Comercialización de energía y potencia



➤ Otros Generadores

- Venta de producción y/o representación en el CDEC
- Potencial en venta certificados ERNC

➤ Clientes libres

- Oportunidades en función del tipo de cliente

➤ Distribuidoras

– Licitaciones

- Proceso abierto y competitivo pero de difícil acceso.

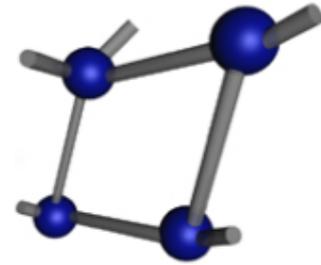
– Clientes Libres

- En caso de ser PGMD se renuncia a exención de peajes distribución

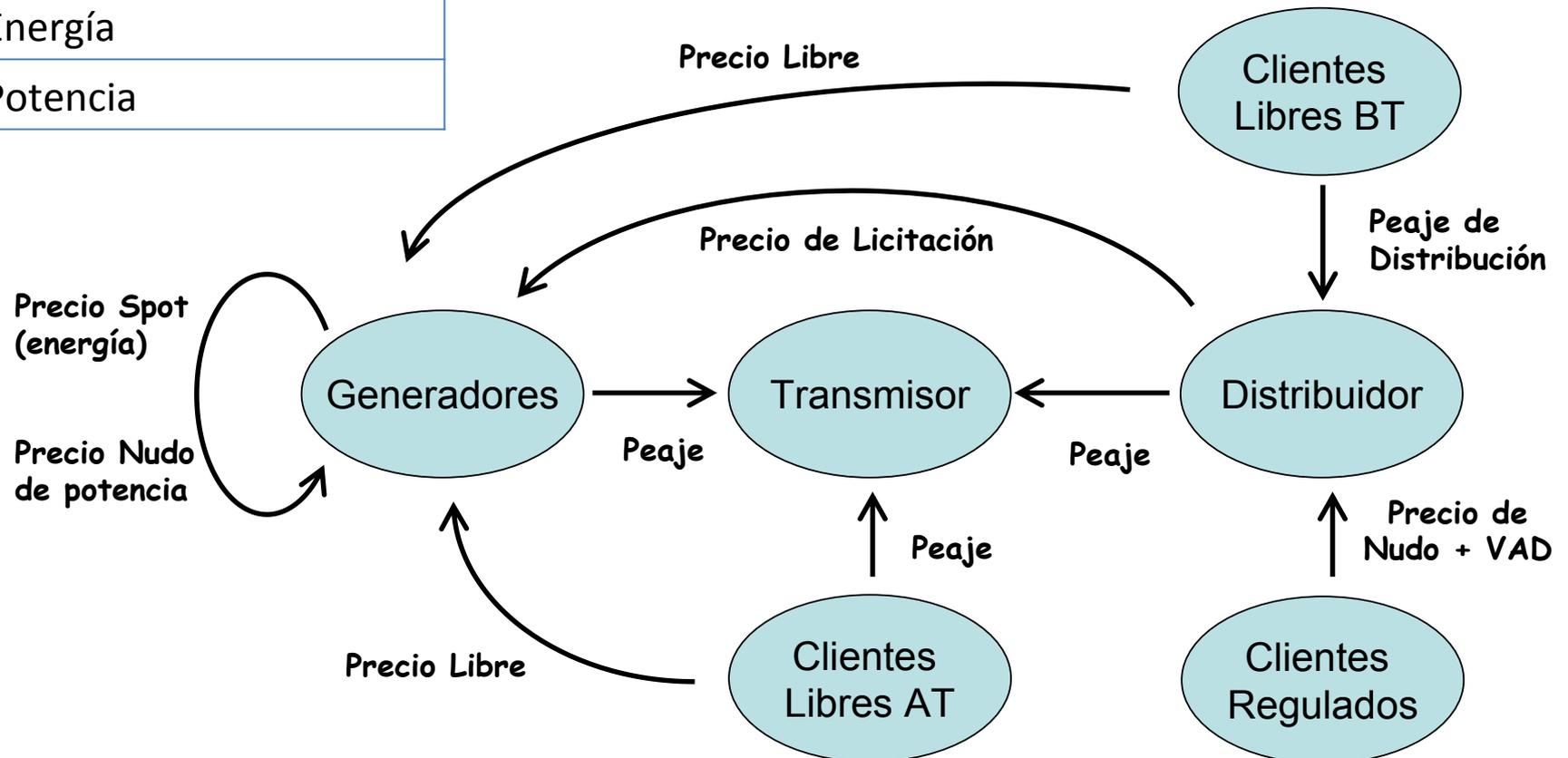
➤ Mercado spot

- Tomador de precios y riesgo

Comercialización de energía y potencia

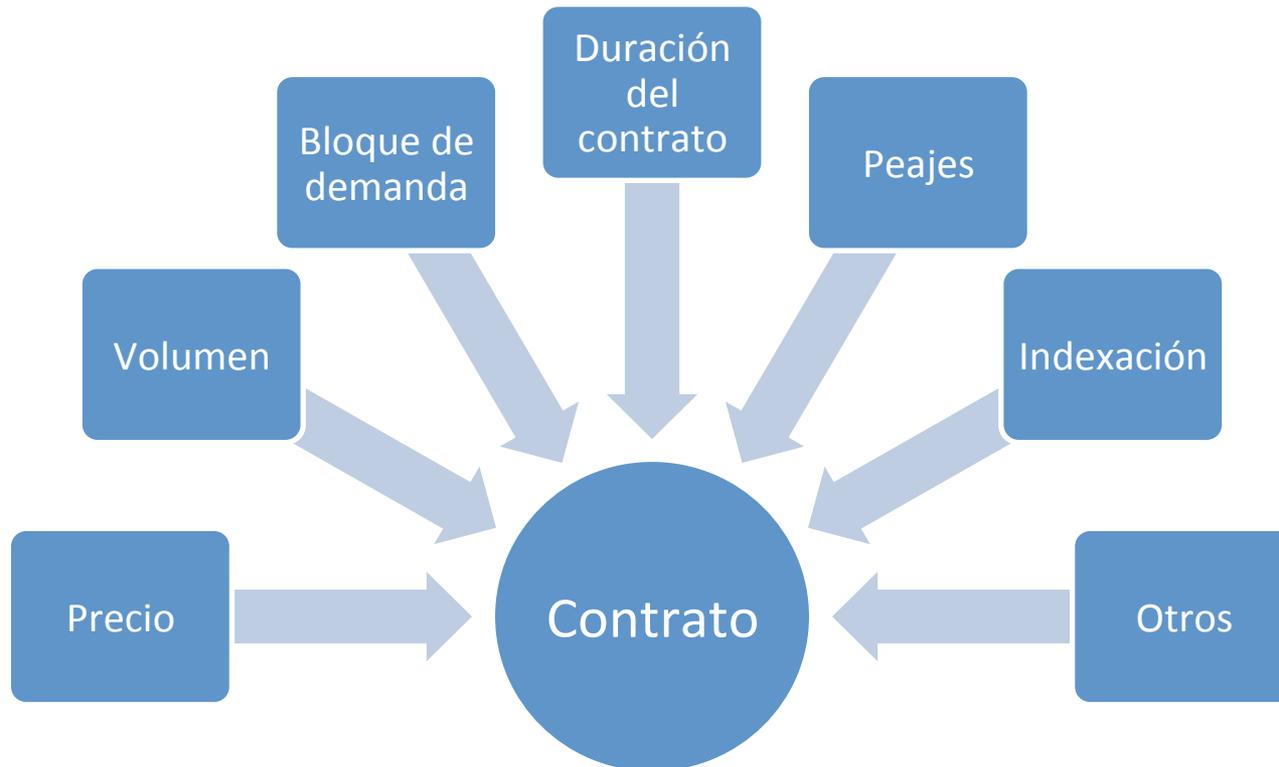
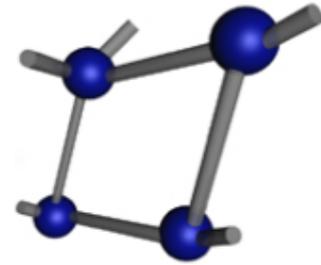


Productos
Energía
Potencia



¿Que es un contrato?

Un contrato tiene múltiples componentes

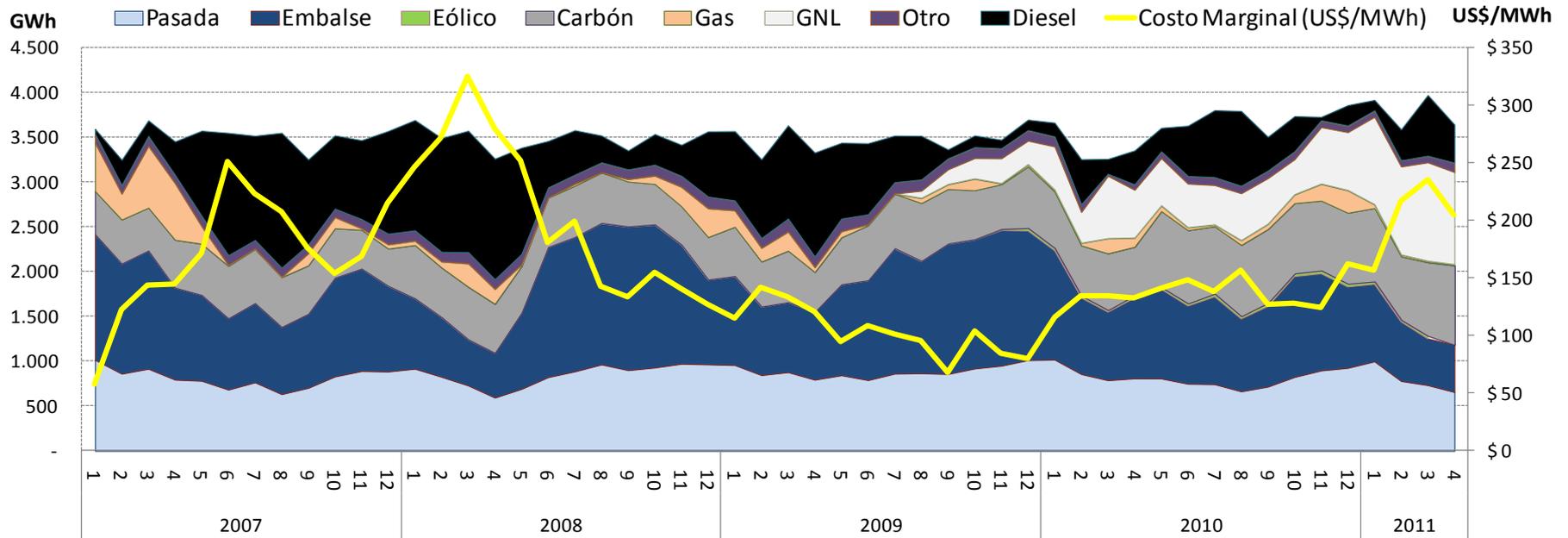
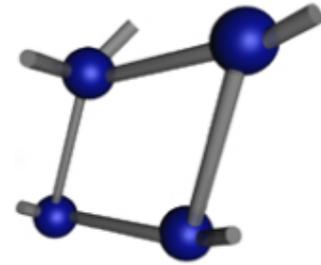




Componentes relevantes contrato

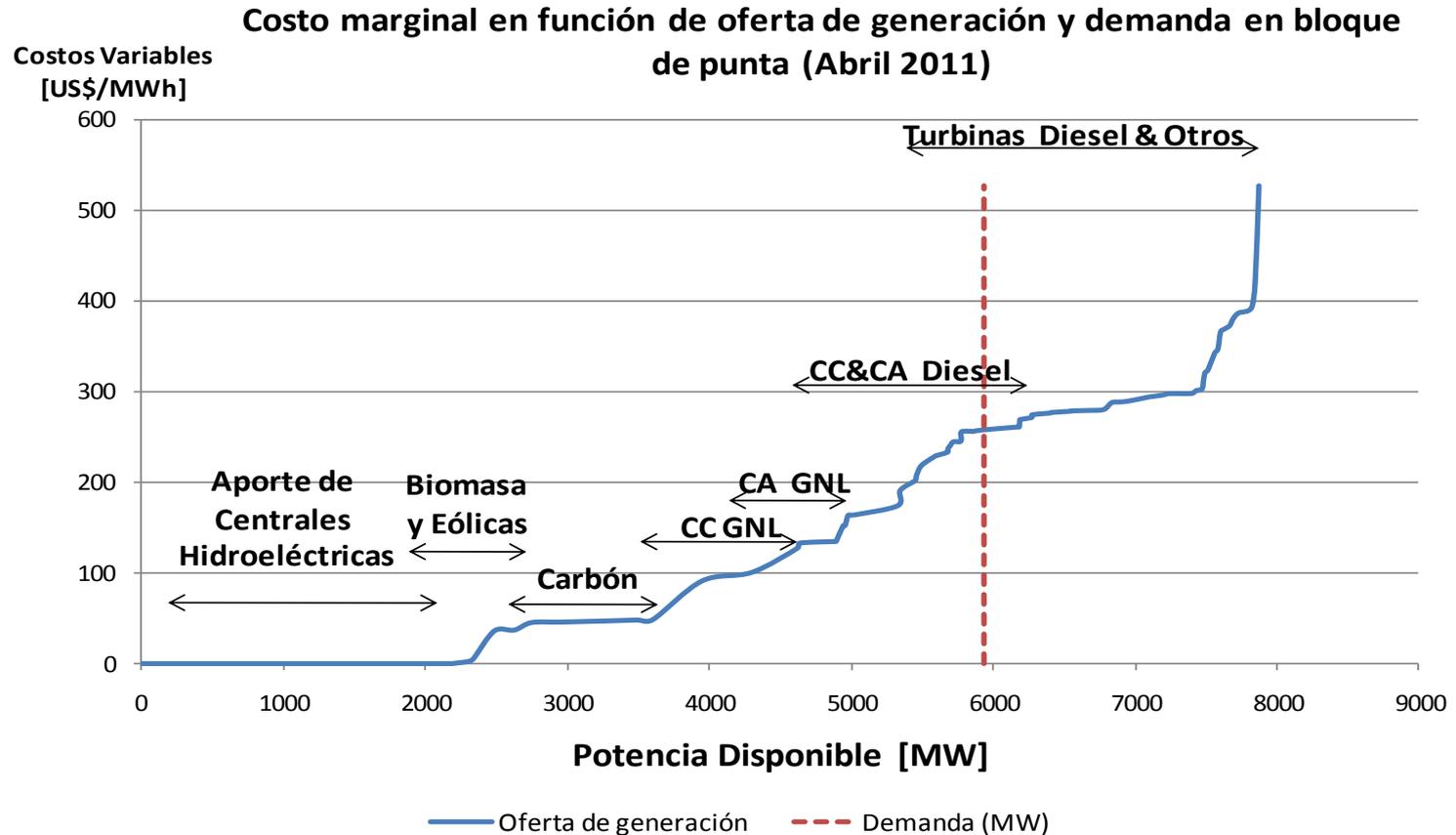
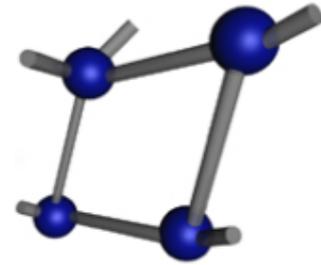
- Precio: se define en función de la estrategia comercial
 - Depende de la barra donde se reconocen transferencias
 - Precio de energía: fijo o variable
 - Precio de potencia en punta y fuera de punta, normalmente se usa precio de nudo de la potencia (central hidro potencia firme castigada)
- Volumen
 - Tiene relación con la capacidad de generación: térmico, hidro, etc.
 - Puede ser definido como bloques fijos o siguiendo la forma del consumo/producción (distintos riesgos asociados)
 - Pueden ser fijos o variables o una combinación de ambos
- Forma de los bloques de demanda
 - Puede ser según modulación de demanda, típicamente mensual
 - Puede ser según forma de generación
- Duración del contrato
 - Fecha de inicio suministro suficiente para inicio de operaciones
 - En general, contratos son de largo plazo (10-12 años)

Costo marginal y generación SIC

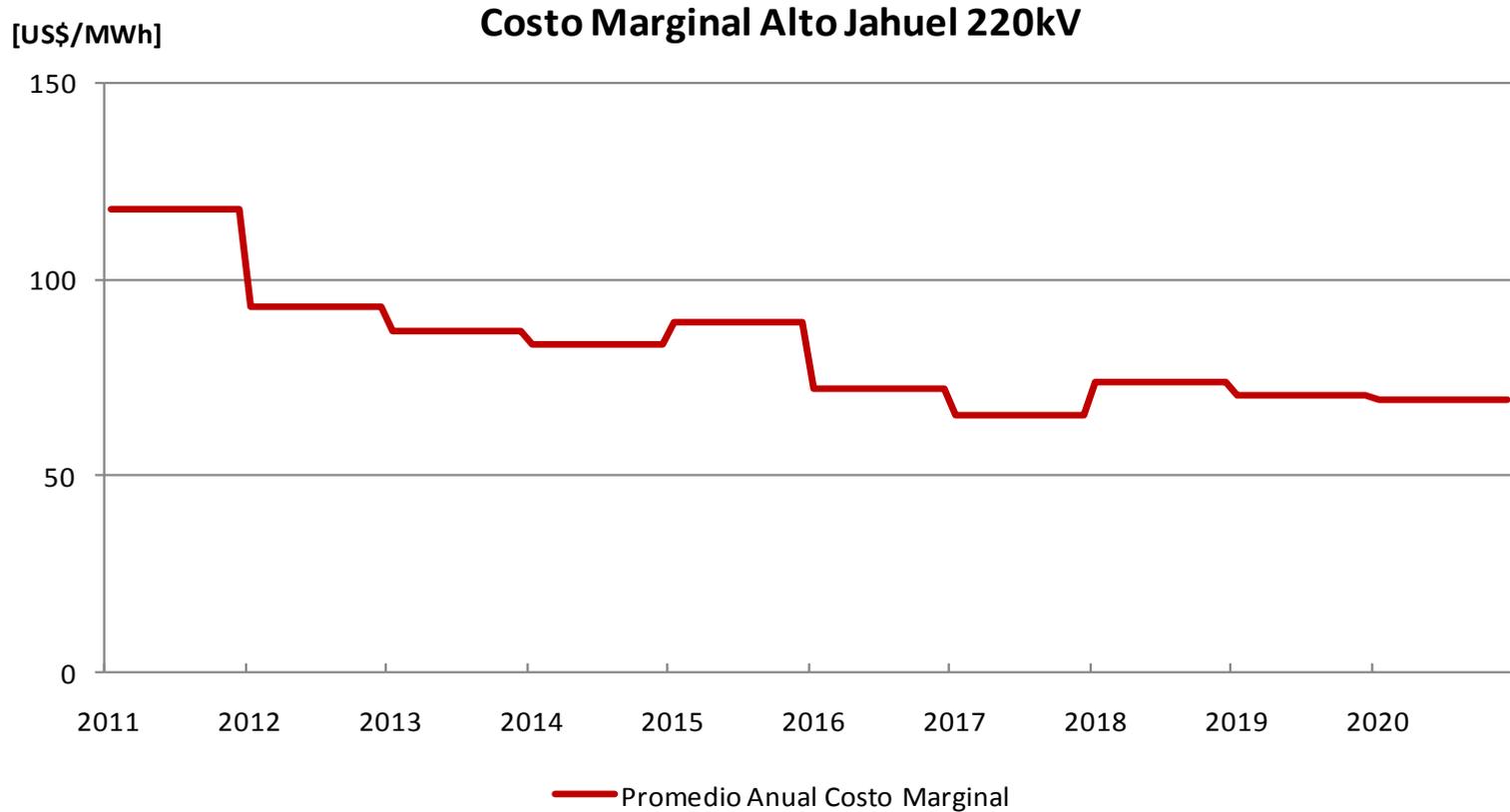
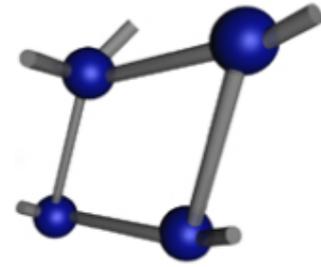


Mercado Eléctrico

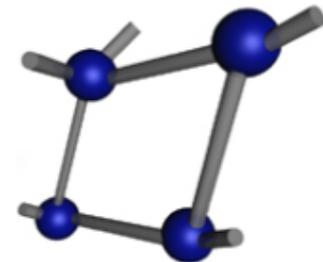
Situación actual



Costo Marginal Proyectado



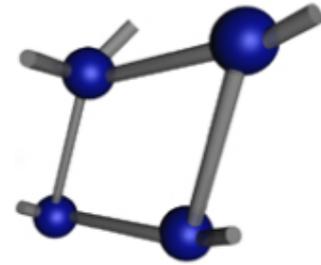
Proceso de licitaciones - Venta



Empresa Generadora	Precio Medio Licitación US\$/MWh	Energía Contratada GWh/año
AES Gener	104,1	5.419
Campanario	146,5	1.750
Colbun	94,2	6.782
Endesa	79,6	12.825
Guacolda	86,8	900
EMELDA	143,5	200
EPSA	143,5	75
Monte Redondo	143,5	275
Precio Medio de Licitación		US\$/MWh 93,40

- Precios referidos a Quillota 220
- Precio indexado a abril 2011

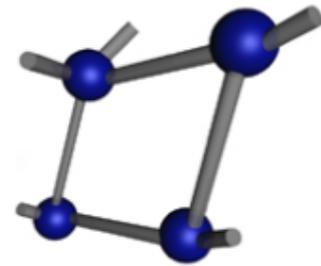
Proceso de licitaciones - Compra



Empresa Distribuidora	Precio Medio Licitación US\$/MWh	Energía Contratada GWh/año
Chilectra	65,3	12.000
Chilquinta	126,9	2.567
EMEL	99,4	2.007
CGE	125,9	7.220
SAESA	94,3	4.432
Precio Medio de Licitación		US\$/MWh 93,40

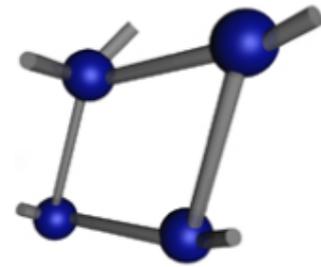
- Precios referidos a Quillota 220
- Precio indexado a abril 2011

Componentes relevantes contrato



- Peajes
 - El peaje de inyección debe estar incorporado en el precio del contrato (definición estrategia comercial)
 - En general se traspasan los peajes de retiro, ya sea en sistemas troncales, subtransmisión y adicionales.
- Punto de retiro
 - El precio varía de forma importante dependiendo de la barra del sistema de transmisión escogida
 - Efectos en peajes de retiro
 - Existencia de zonas con desacoples
- Indexación
 - Busca mantener el valor real en el tiempo
 - Debe ser un reflejo de estructura de costos del generador
- Otras: riesgos regulatorios (RM39, RM23, etc.)
 - Pagar despachos en generación fuera de orden económico por restricciones en los sistemas

Proceso de licitaciones - Indexadores



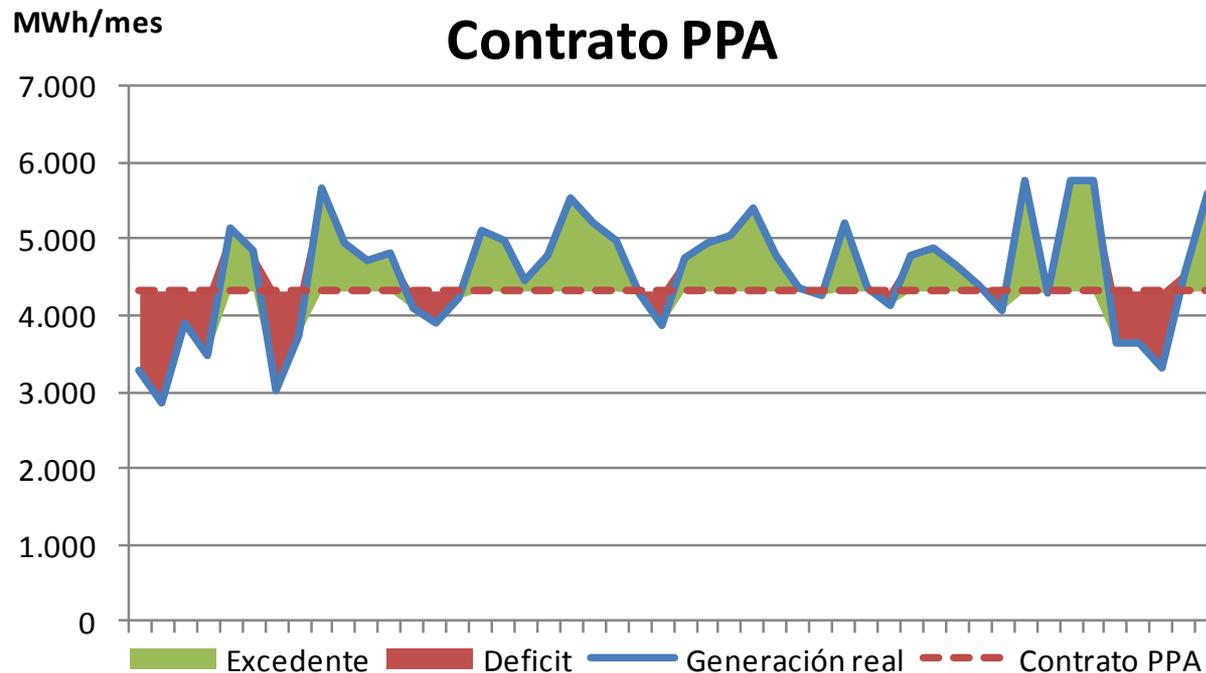
Proceso de Licitación	Energía [GWh]	CPI	Carbón	GNL	Diesel	CMg
Licitación 1	7.136	54%	27%	9%	10%	0%
Licitación 1.1	4.500	64%	28%	8%	0%	0%
Licitación 1.2	1.130	0%	100%	0%	0%	0%
Licitación 2	5.700	83%	0%	17%	0%	0%
Licitación 2.1	1.800	100%	0%	0%	0%	0%
Licitación 3 (hasta 1/1/12)	7.110	0%	0%	0%	0%	100%
Licitación 3 (después 1/1/12)	7.110	100%	0%	0%	0%	0%
Licitación 3.1 (hasta 30/6/12)	850	0%	0%	0%	0%	100%
Licitación 3.1 (después 30/6/12)	28.226	100%	0%	0%	0%	0%
Total	63.561	76%	7%	3%	1%	13%



Tipos de contrato

PPA (*Power Purchase Agreement*)

- Precio energía y potencia definido con el cliente
- Se definen el/los bloques de demanda
- Contrato tipo para distribuidoras y clientes libres
- Generador toma el riesgo de generación y precios -> mayor precio de contrato

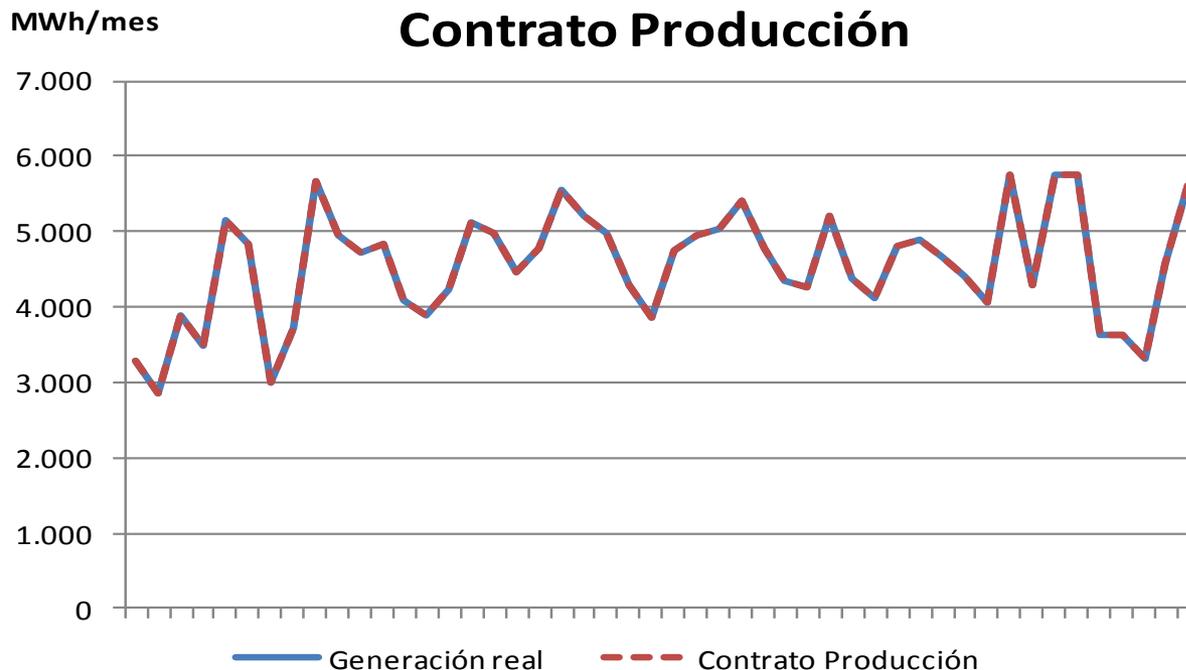




Tipos de contrato

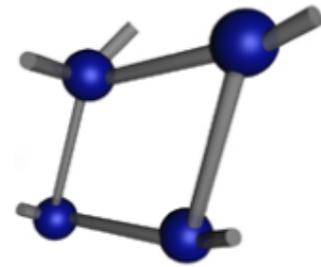
Producción

- Precio energía y potencia definido con el cliente
- El cliente compra toda la generación
- Contrato tipo para otros generadores
- Generador no tiene riesgo de precio ni de generación -> menor precio de contrato



Contratación Óptima

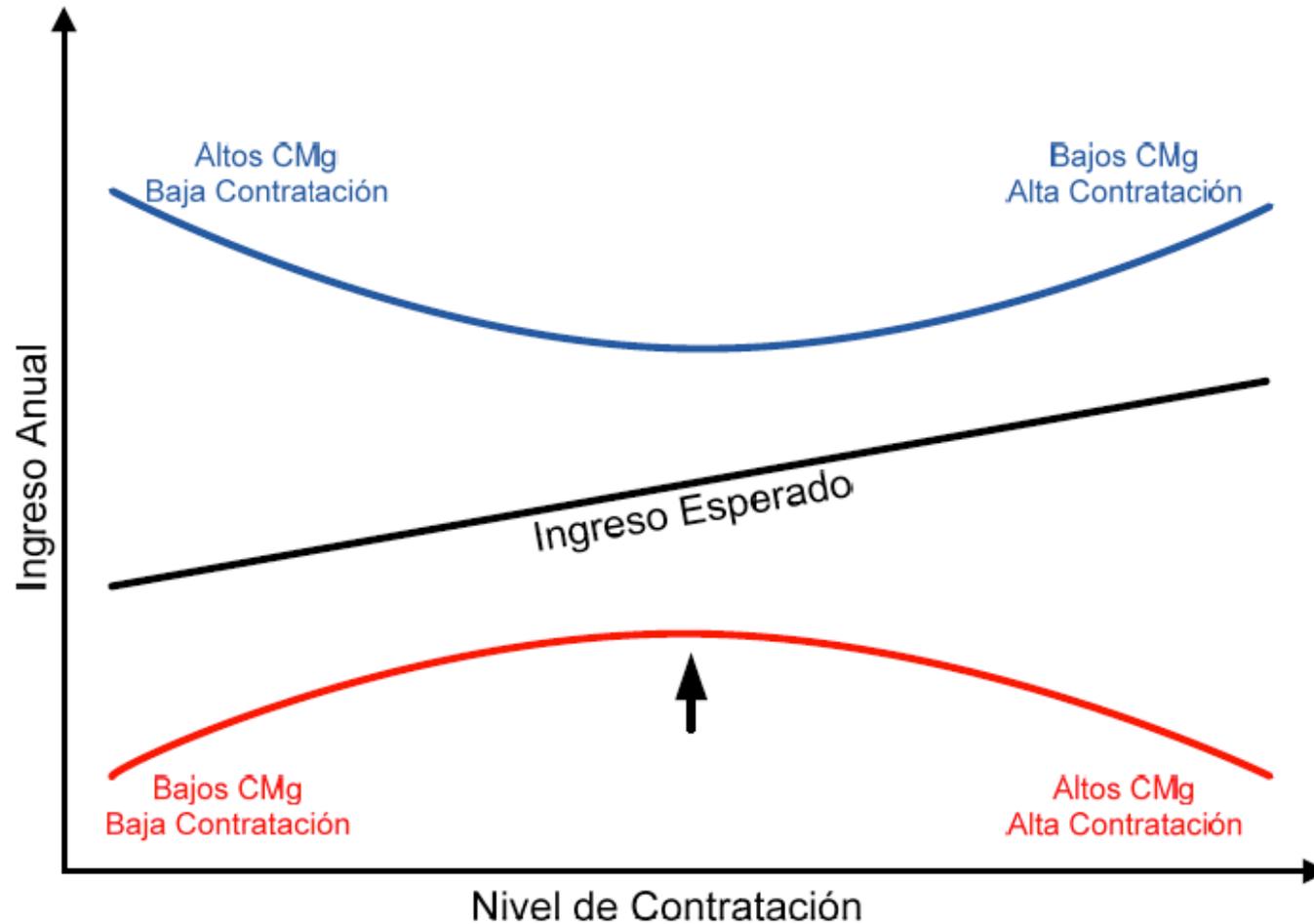
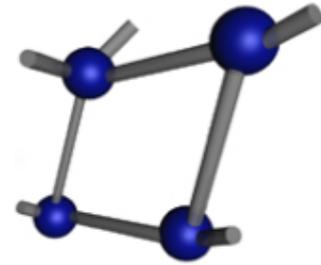
Modelos



- Contratación óptima es función de:
 - Tipo de generación (hidro, térmico, eólico, etc..)
 - Variabilidad de la hidrología
 - Volatilidad del mercado spot

- Modelos de contratación óptima
 - Disminución riesgo/retorno a largo plazo
 - Coeficiente de variación de ingreso anual
 - Frontera de ingreso mínimo anual

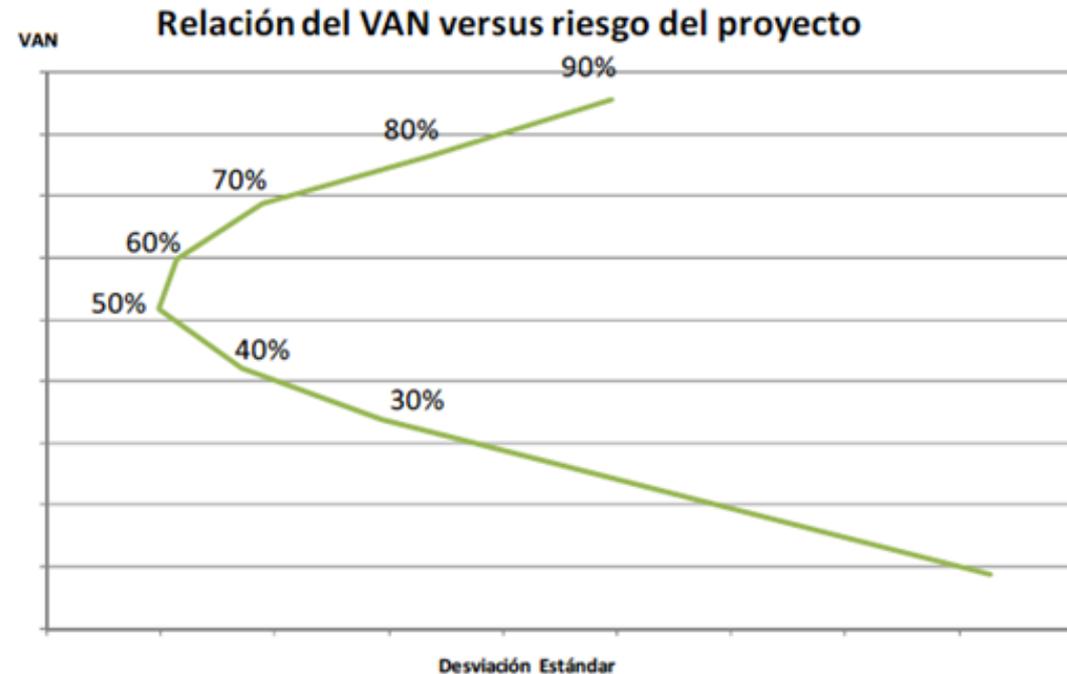
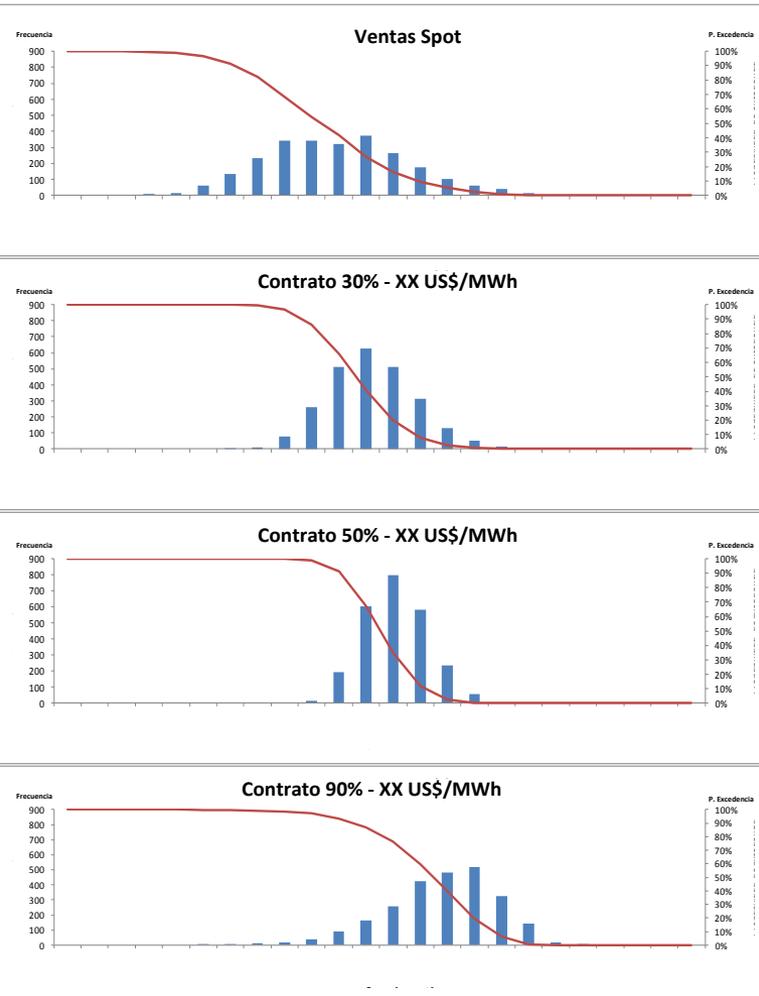
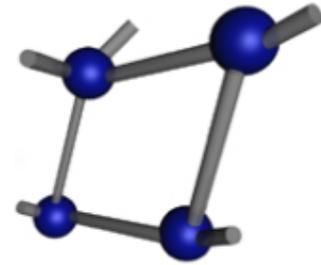
Contratación óptima



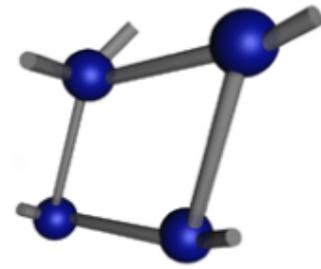
Estrategia para maximizar ingresos, controlando el riesgo

Contratación óptima-modelos

Disminución (riesgo/retorno) a largo plazo



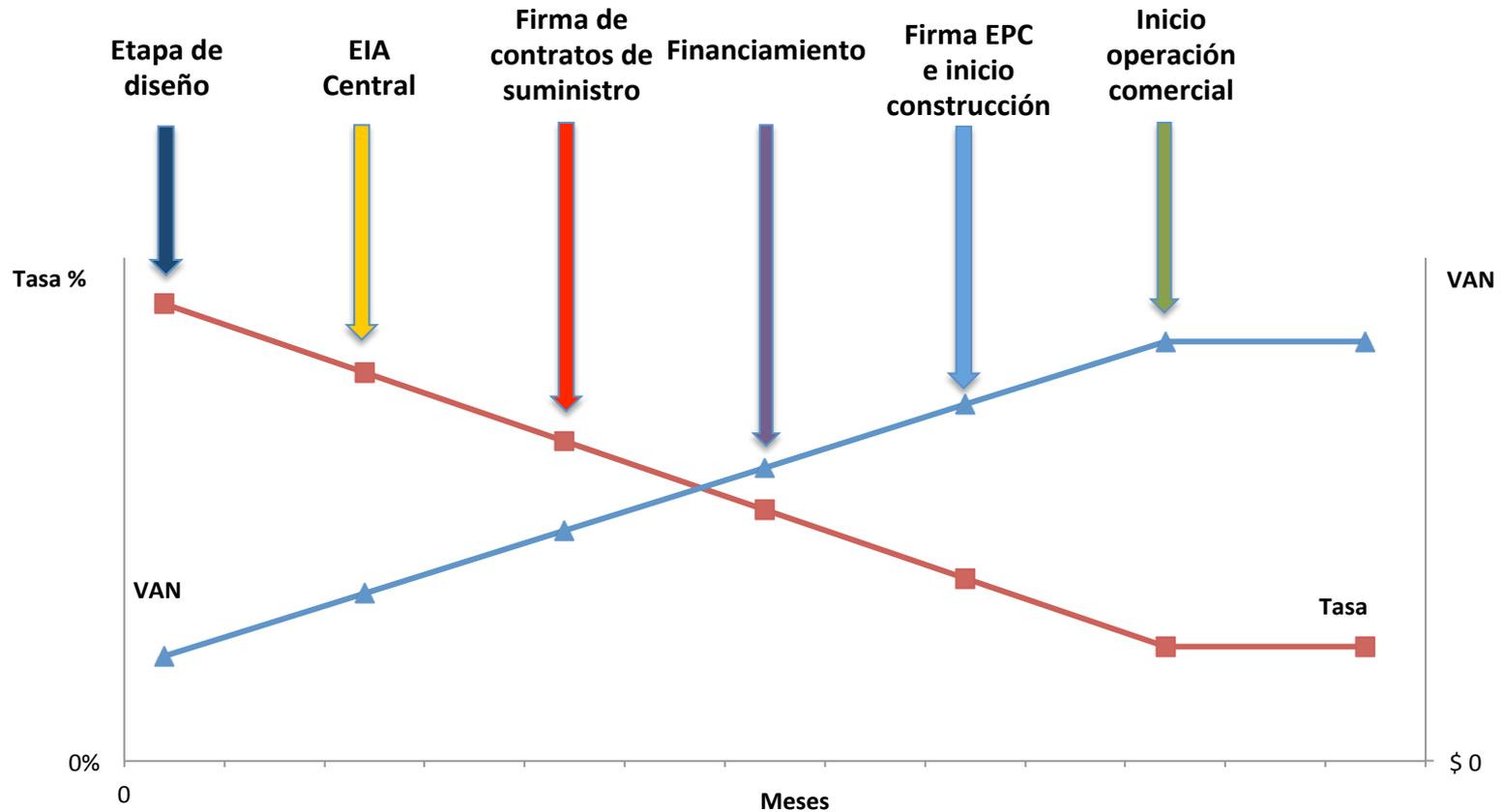
Se debe escoger el nivel de contrato, que disminuye dispersión de los ingresos.



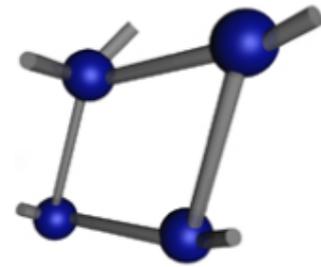
Estrategia financiera

Tasa de descuento en función de la etapa del proyecto

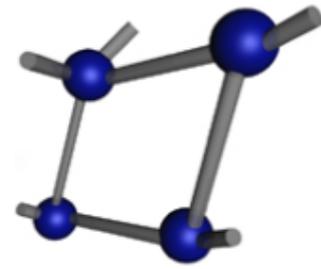
Disminución de riesgo según estado de avance



Recomendaciones – diseño estrategia comercial



- La definición de una estrategia comercial debe ser realizada tempranamente dentro del diseño del plan de negocios
 - Evaluación del proyecto considerando solo venta a costo marginal puede restar valor al proyecto
- Una estrategia estudiada y definida mejorará las condiciones de financiamiento al reducir el riesgo
- Es importante realizar un cuidadoso estudio de las condiciones comerciales de los contratos:
 - Proyección de precios de energía y su variabilidad en el tiempo
 - Punto de inyección y retiro
 - Pago por potencia
 - Peajes
 - Indexación
 - Modulación de la demanda
 - Fecha inicio de suministro



Referencias

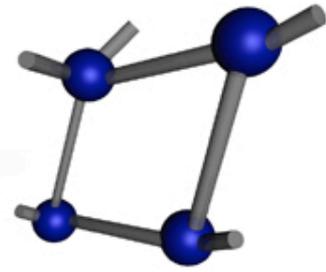
➤ Más información y artículos de interés en:

– Publicaciones

<http://www.systep.cl/publicaciones.php>

– Reporte Mensual del sector eléctrico:

<http://www.systep.cl/reportes.php>



Seminario micro centrales hidroeléctricas: Estrategia comercial mini-micro hidro

Sebastian Mocarquer G.
(smocarquer@systep.cl)



31 de mayo de 2011