



ENTE OPERADOR REGIONAL
DEL MERCADO ELÉCTRICO DE AMÉRICA CENTRAL

Programación de Transacciones y Derechos de Transmisión

Por: Martin Sánchez, coordinador técnico de Programación de Energía y
Derechos de Transmisión. 30.10.19



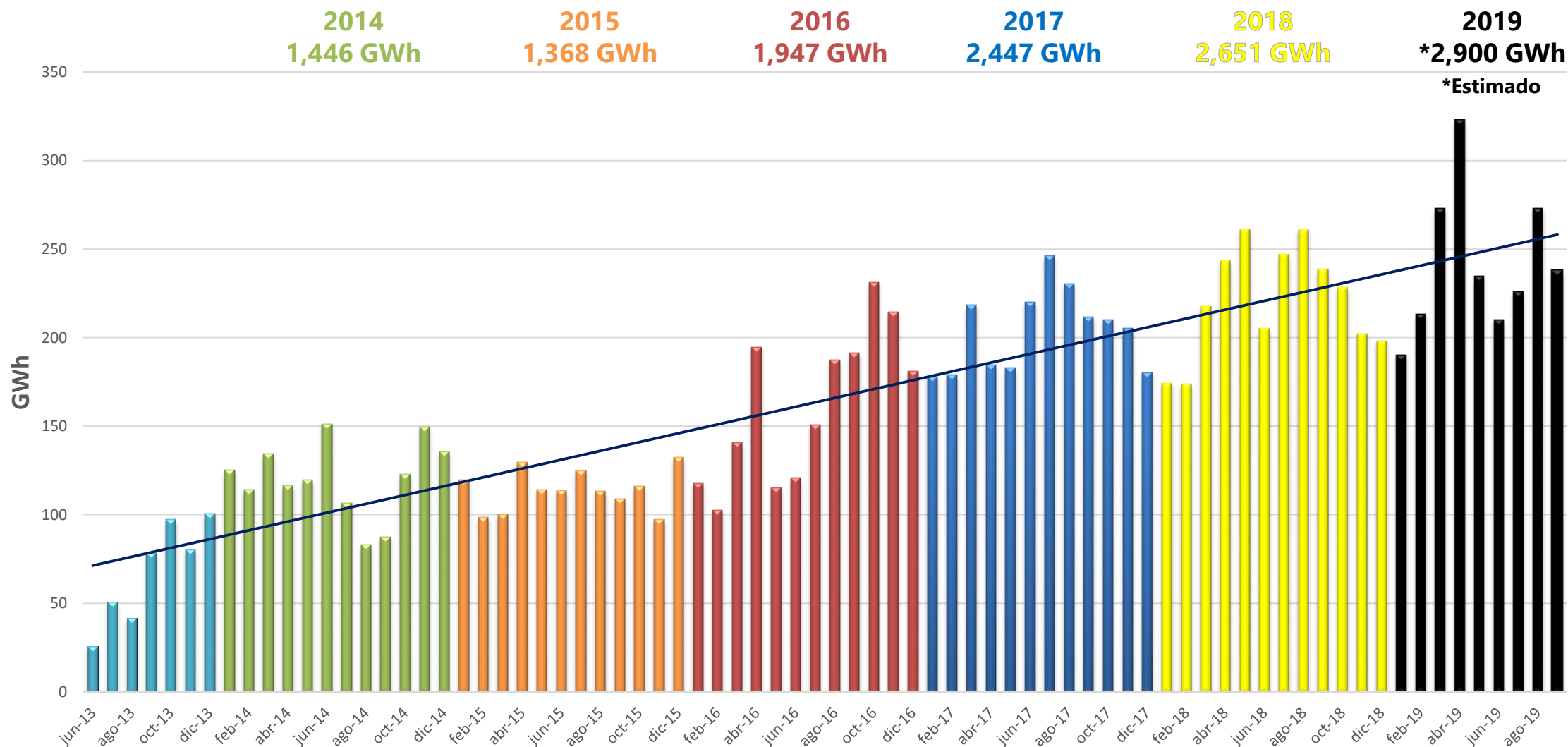
Predespacho Regional

- Inyecciones MER
- Transacciones Regionales
- Coordinación del Proceso de Predespacho Regional
- Función Objetivo y restricciones
- Ejemplos prácticos



Inyecciones en el Mercado Eléctrico Regional

1 Junio 2013 – 30 Septiembre 2019



Transacciones Regionales

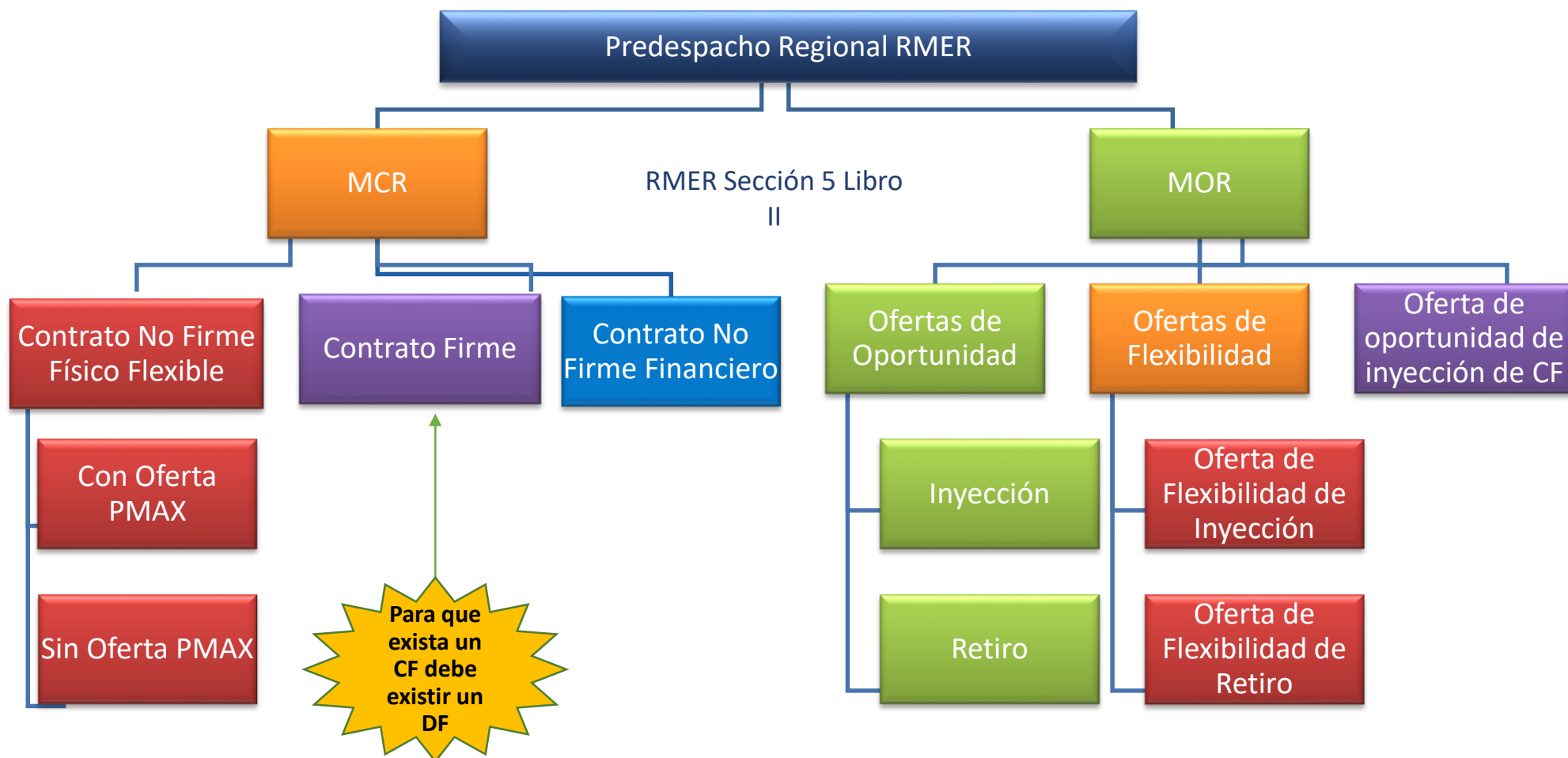


- Las transacciones en el Mercado Eléctrico Regional se programan mediante el siguiente proceso:
 - Cada mercado nacional realiza un predespacho nacional de acuerdo con las reglas de cada país,** sin considerar importaciones o exportaciones de energía eléctrica hacia o desde su área de control. Con base en los predespachos nacionales, se informan al MER las ofertas de oportunidad de inyección o retiro de energía y los contratos regionales que pretenden realizar entre los agentes del mercado.
 - Con base en los contratos regionales validados, las ofertas de oportunidad provenientes de los mercados nacionales y las asociadas a contratos,** el EOR realiza el predespacho económico regional.



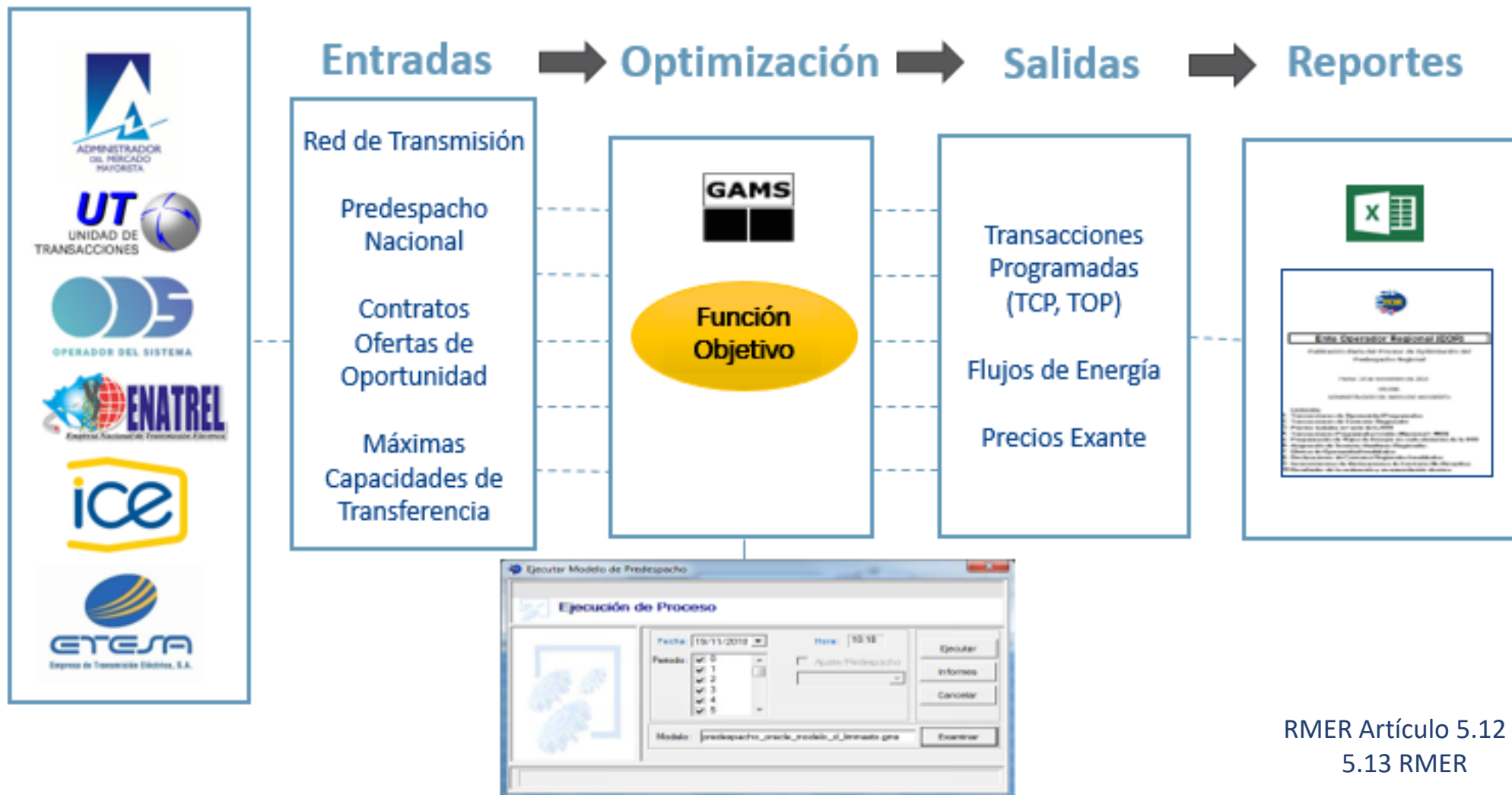


Tipos de Transacciones de Energía del MER





Coordinación diaria para realizar el Predespacho Regional



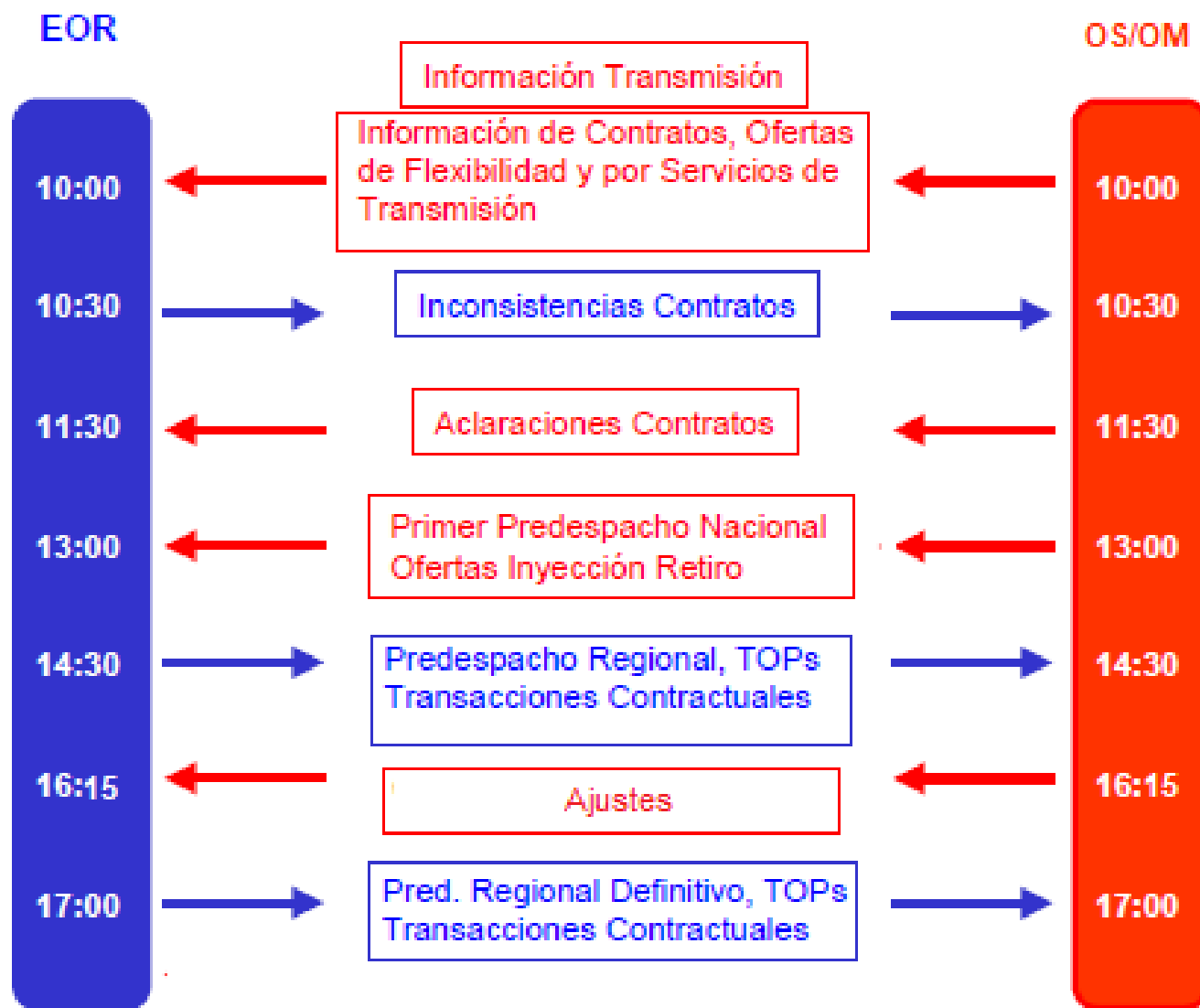
RMER Artículo 5.12 y 5.13 RMER

Sistema Integrado de Información del Mercado



Coordinación diaria para realizar el Predespacho Regional

RMER Artículo 5.12 y 5.13 RMER
 Documentos de Diseño del MER





Función Objetivo del Predespacho Regional

$$FO : Maximizar \left[\sum_i \sum_s fr_{i,s} P_{ret(i,s)} + \sum_i \sum_s ft_{i,s} P_{st(i,s)} - \sum_i \sum_s fi_{i,s} P_{iny(i,s)} + FO_1 \right]$$

Base Regulatoria:
 Anexo A3.4.1 del Libro II del RMER

$P_{ret(i,s)} =$	• Variable en MWh de la transacción de retiro
$P_{iny(i,s)} =$	• Variable en MWh de la transacción de inyección
$P_{st(i,s)} =$	• Variable en MWh de la transacción de servicios de CVT
$FO_1 =$	• Componente adicional de la función objetivo en relación a los Contratos Firmes.
$fr_{i,s} =$	• Valor de la curva de precios de oferta de retiro en US\$/MWh
$fi_{i,s} =$	• Valor de la curva de precios de oferta de inyección US\$/MWh
$ft_{i,s} =$	• Valor de la curva de precios de oferta de servicios de CVT US\$/MWh

La programación de las inyecciones y retiros en el MER se realizará mediante un modelo matemático de optimización que considere la RTR junto con sus restricciones, los compromisos contractuales, las ofertas de oportunidad, las ofertas de flexibilidad y de servicios de transmisión asociadas a contratos. La ejecución de dicho modelo deberá considerar la coordinación en dos (2) niveles jerárquicos sucesivamente, el OS/OM en el nivel nacional y el EOR en el nivel regional.

(a) Restricción de atención de energía requerida en el retiro

Se deberá cumplir el retiro de la energía requerida por el comprador, hasta donde técnicamente sea factible en el *predespacho* regional:

$$FO_1 = - \sum_{i \in Firmes} \rho^* P_{firme_cortada(i)}, \quad \forall P_{firme_req(i)} \neq 0$$



Restricciones asociadas a la Función Objetivo del Predespacho Regional

Ecuación de Cumplimiento de Balance de Potencia

$$Bal_P_{ne} : \sum_{i \in \Omega_{ne}} \sum_s P_{ret(i,s)} + \sum_{rt \in \Omega_{ne}} i_{rt} * RTRMW_{rt} - \sum_{i \in \Omega_{ne}} \sum_s P_{iny(i,s)} + \sum_{i \in \Omega_{ne}} \sum_s i_i * P_{st(i,s)} +$$

$$\sum_{i \in \Omega_{ne}} (P_{firme_req(i)} - P_{firme_cortada(i)}) - \sum_{i \in \Omega_{ne}} G_i - k \sum_{i \in \Omega_{ne}} P_{iny(i)}^0 +$$

$$k \sum_{i \in \Omega_{ne}} P_{ret(i)}^0 = -demanda_{ne}$$

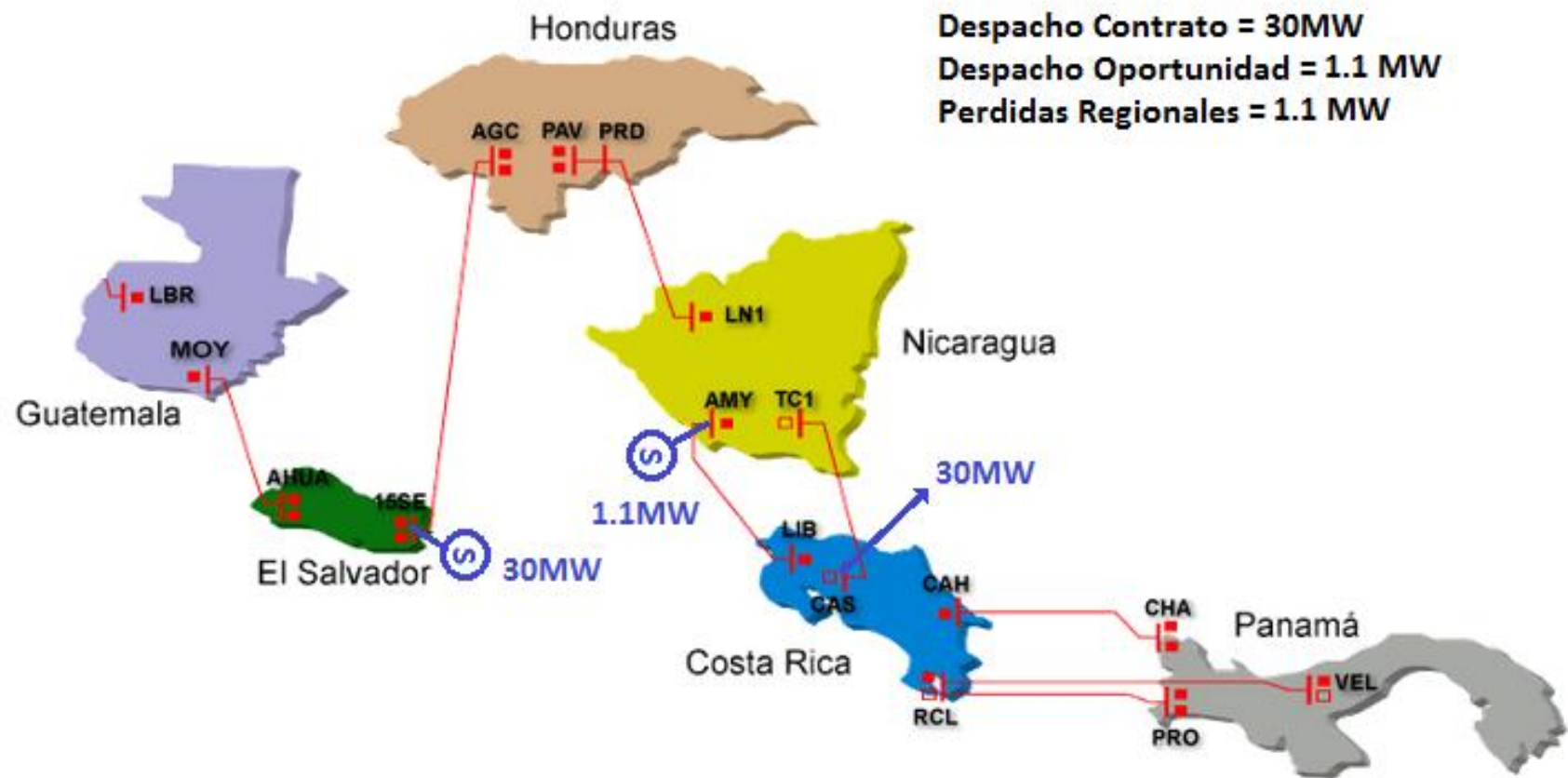
Siendo:

$$-rtmw_max_{rt} \leq RTRMW_{rt} \leq rtmw_max_{rt}$$

Modelo Multinodal



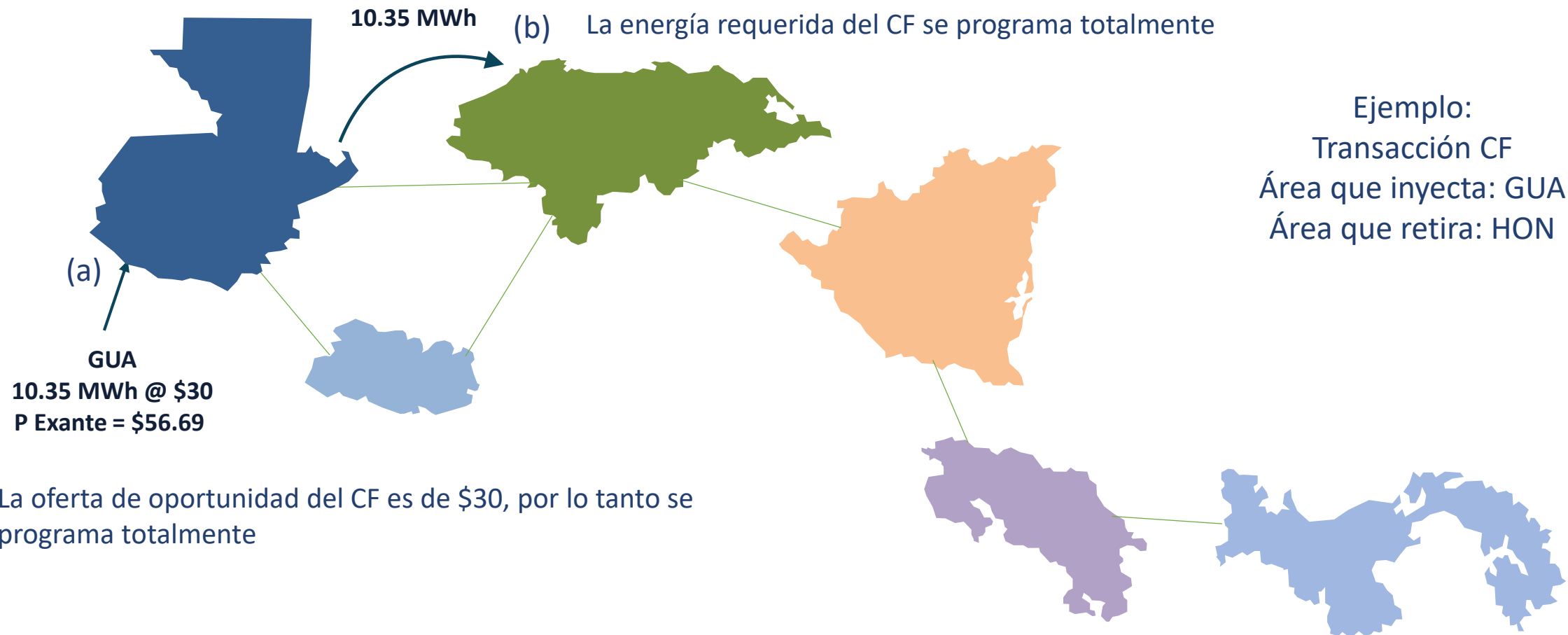
Ejemplo Práctico Día 6 de junio 2013, período 18



Energía Programada																	
GUATEMALA	i	r	EI SALVADOR	i	r	HONDURAS	i	r	NICARAGUA	i	r	COSTA RICA	i	r	PANAMÁ	i	r
18	0.0	0.0	18	30.0	0.0	18	0.0	0.0	18	1.1	0.0	18	0.0	30.0	18	0.0	0.0



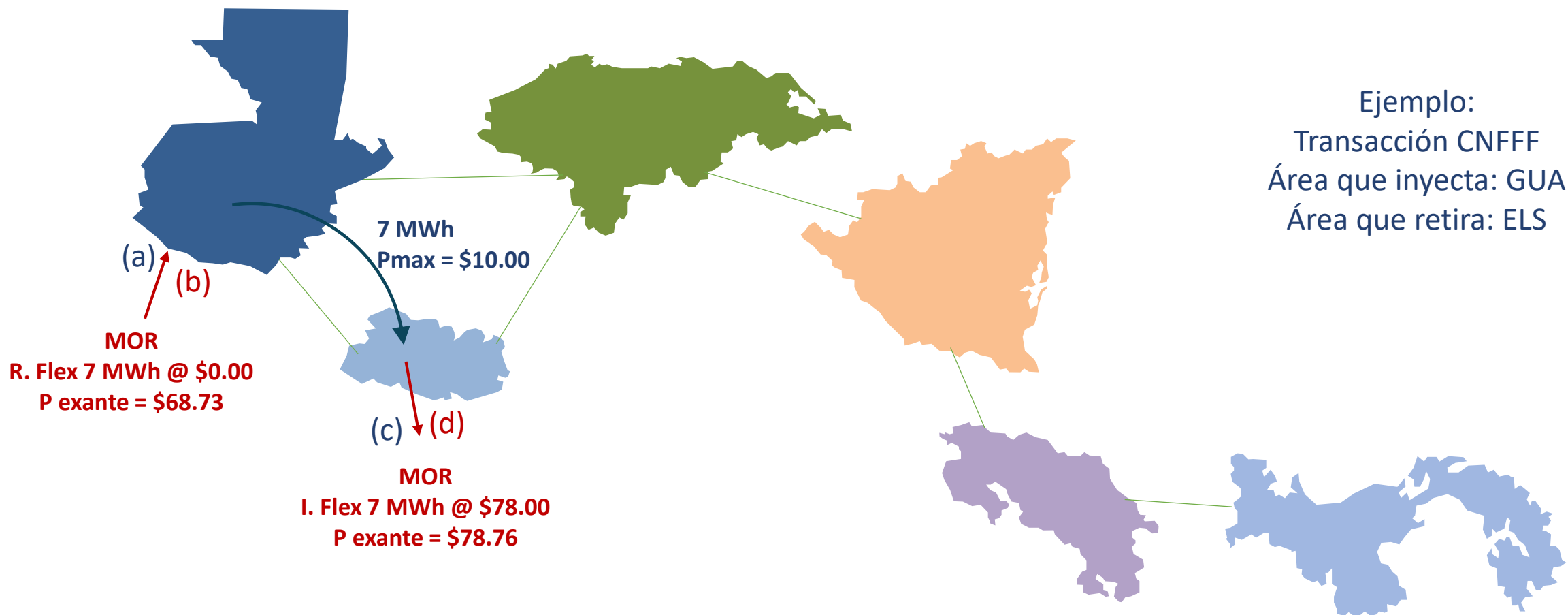
Ejemplo 1 Programación de CF, 10 de enero 2019, periodo 4



	Periodo	País	Agente	Punto Medida	Tipo Transacción	Tipo Contrato	Tipo Oferta	MW Energía Requerida	MW Energía Declarada	Precio Ofertado Bloque 1	MW Ofertados Bloque 1	Precio Exante	MW Predespachado
(a)	04	GUATEMALA	1GGNHIXAC	1_1710_892	i	CF	CF O.I. Flexibilidad	0.000	10.350	\$30.00	10.350	\$56.69	10.35
(b)	04	HONDURAS	3DENEE	3_3183_005	r	CF	CF Ret. Requerido	10.350	10.350	\$0.00	0.000	\$57.72	10.35



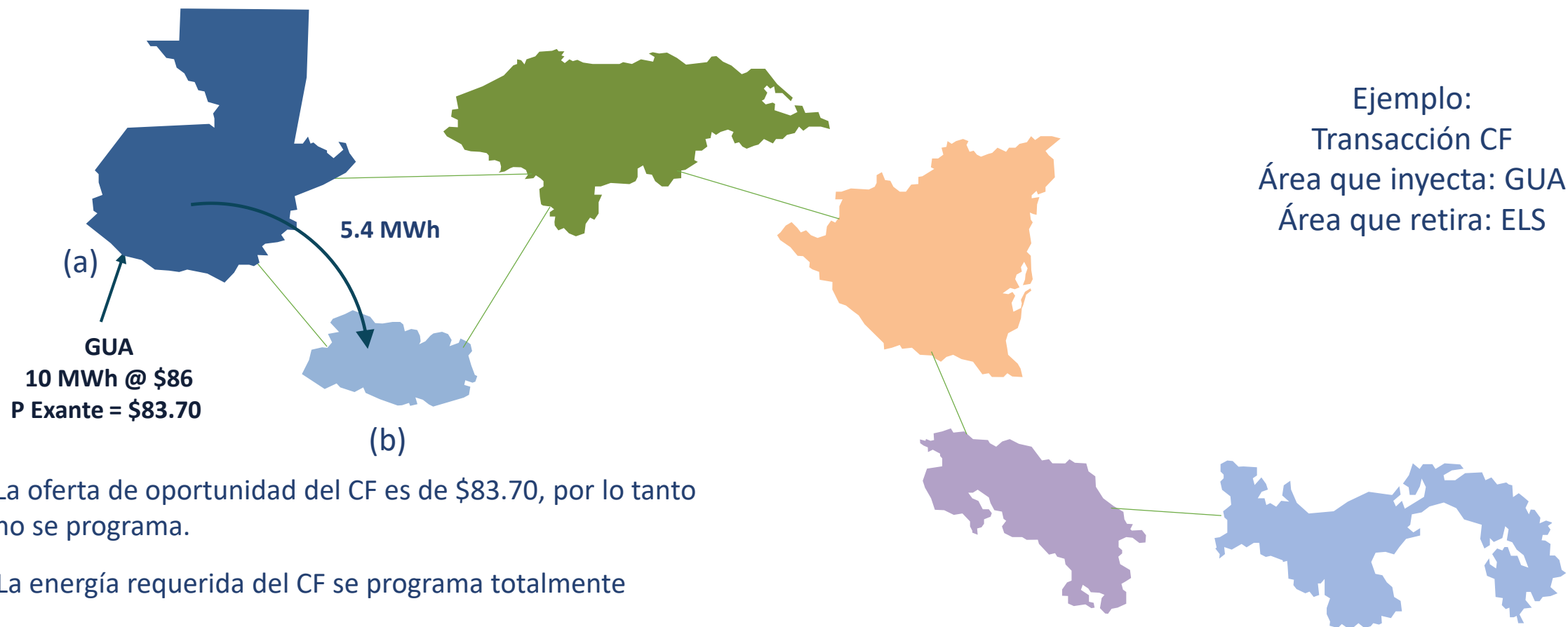
Ejemplo 2 Oferta Flexibilidad CNFFF, 10 de enero 2019, periodo 5



	Periodo	País	Agente	Punto Medida	Tipo Transacción	Tipo Contrato	Tipo Oferta	MW Energía Requerida	MW Energía Declarada	Precio Ofertado Bloque 1	MW Ofertados Bloque 1	Precio Ex ante	MW Predespachado
(a)	05	GUATEMALA	1CCOMCUOE	1_1124_1131	i	CNFFF	CNFFF Inyección	0.000	7.000	\$0.00	0.000	\$68.73	7.000
(b)	05	GUATEMALA	1CCOMCUOE	1_1124_1131	r	CNFFF	O.R. Flexibilidad	0.000	7.000	\$10.00	7.000	\$68.73	0.000
(c)	05	EL SALVADOR	2C_C51	2_27131_582	r	CNFFF	CNFFF Retiro	0.000	7.000	\$10.00	7.000	\$78.76	7.000
(d)	05	EL SALVADOR	2C_C51	2_27131_582	i	CNFFF	O.I. Flexibilidad	0.000	7.000	\$78.00	7.000	\$78.76	7.000



Ejemplo 3 Programación de CF, 10 de enero 2019, periodo 17



Periodo	País	Agente	Punto Medida	Tipo Transacción	Tipo Contrato	Tipo Oferta	MW Energía Requerida	MW Energía Declarada	Precio Ofertado Bloque 1	MW Ofertados Bloque 1	Precio Exante	MW Predespachado
(a) 17	GUATEMALA	1CCOMCUOE	1_1126_1298	i	CF	CF O.I. Flexibilidad	0.000	5.400	\$86.00	5.400	\$83.70	0.000
(b) 17	EL SALVADOR	2C_C51	2_28161_583	r	CF	CF Ret. Requerido	5.400	5.400	\$0.00	0.000	\$84.43	5.400



Conceptos a tener en cuenta por parte de los agentes para realizar ofertas y comprender resultados de un Predespacho Regional

Energía Declarada	Energía Programada	Energía Reducida	Energía Requerida
Predespacho Nacional Balanceado	Flujos Programados	Pago Máximo por CVT	Oferta de Flexibilidad CNFFF
Oferta de Oportunidad de CF	Punto de Medición	Bloques de Ofertas	Documentos de Diseño del MER



Derechos de Transmisión

- Normativa
- Función Objetivo y restricciones
- Ejemplos prácticos



Convocatoria e Información Previa para Asignación de DT (DF y DFPP)

Convocatoria al proceso de Asignación

De conformidad con lo
establecido en el
numeral 3.2.6, del Anexo
A, de la Resolución
CRIE-7-2017

Formatos para presentar las Solicitudes de Compra de DT

Nodos de la RTR Vigentes donde se podrá solicitar asignación de DT

Precios nodales proyectados para el cálculo de los Precios mínimos
para compra de DF Anuales

Capacidad Operativa de Transmisión entre áreas de control para la
Asignación de DT



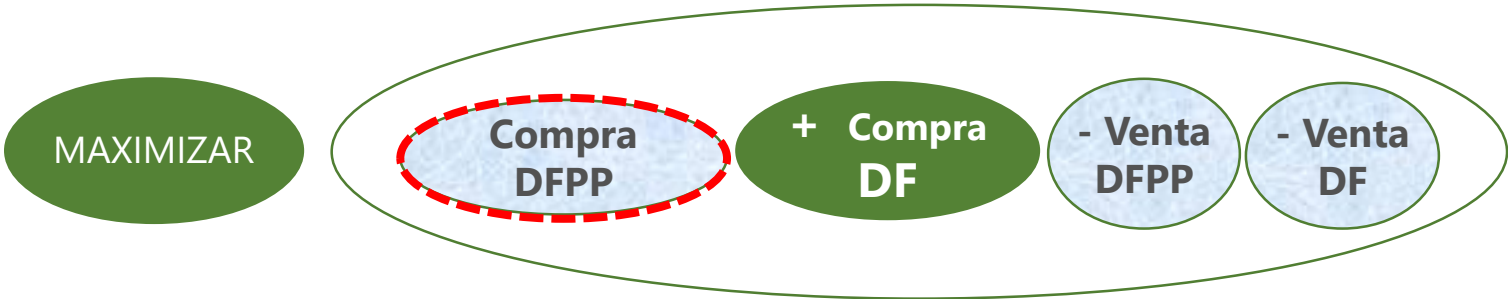
Función Objetivo del Modelo de Asignación de DT

- Asignación de DT

D4.2 Resolución CRIE-7-2017

Resolución CRIE-73-2017

$$\max \left(\sum_j (C_j \alpha_j - \psi_j cper_j) + \sum_k (C_k \alpha_k - \psi_k cper_k) - \sum_l (C_l \delta_l) - \sum_q (C_q \delta_q) \right)$$



$$\max(\sum_k (C_k * \alpha_k - \psi_k * cper_k))$$

- Restricción

$$FM_0 \leq b_0$$

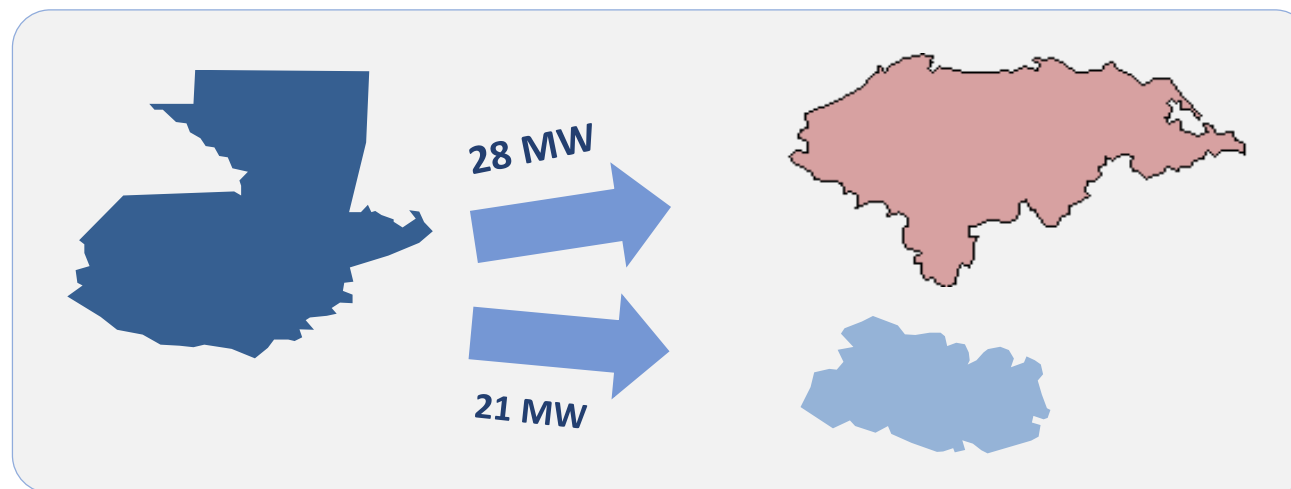


Ejemplo Asignación de Derecho Firme para Proceso A1807 (Mes Enero 2019)

2 ofertas presentada por un agente de Guatemala.

1) País vendedor : Guatemala
 País comprador: Honduras
Potencia Solicitada: 28MW
Potencia Asignada: 28MW
Pago del DT: \$18,549.28

2) País vendedor: Guatemala
 País comprador: El Salvador
Potencia Solicitada: 21MW
Potencia Asignada: 21MW
Pago del DT: -\$2,588.76



ID DT	Código Agente	Nodo Inyección	Nodo Retiro	Tipo Solicitud	Potencia Inyección	Potencia Retiro	Importe Asignado	Vigencia Mes y Año	
A0718-0119DF00000139	1GGENHIXAC	1710	3300	Compra DT Anual	21.000	21.000	-\$2,588.76	Enero	2019
A0718-0119DF00000140	1GGENHIXAC	1124	28371	Compra DT Anual	28.000	28.000	\$18,549.28	Enero	2019

Registro de Contrato Firme



[INICIO](#)
[NOSOTROS](#)
[MER](#)
[SERVICIO AL CLIENTE](#)

Registro de Contratos Firmes

RMER, Libro II, Art. 1.3.4.3

a) Todo *Contrato Firme* regional deberá ser registrado por las partes ante el *EOR*, a través de los respectivos *OS/OMS*, suministrando la información señalada en el

Ente Operador Regional

Contratos Firmes

Fecha de actualización: 23/10/2019

Registro de Contratos Firmes

Código Contrato	Fecha Inicio	Fecha Fin	Punto Medida Inyección	Punto Medida Retiro	Código Agente Inyección	Código Agente Retiro	Tarifa DP	Energía Desagregada a nivel mensual (MWh)
CF64M0000219	1/7/2019	30/6/2020	6_6006_068	4_4750_129	60IDEALPMA	40ENELBLUE	60IDEALPMA	Jul-19
								25
								25
								25
								25
								25
								25
								25
								25
								25
								25
								25
CF134M0000230	1/7/2019	30/6/2020	1_1710_892	3_3183_005	10GGENHRCAC	30ENEL	10GGENHRCAC	Jul-19
								21
								21
								21
								21
								21
								21
								21
								21
								21
								21
								21
CF14M00000195	1/1/2019	31/10/2019	3_1124_864	4_4823_139	10GGENHRCAC	40ENELBLUE	10GGENHRCAC	Jul-20
CF14M00000236	1/1/2019	31/10/2019	3_1124_864	4_4823_139	10GGENHRCAC	40ENELBLUE	10GGENHRCAC	Oct-19
CF14M00000787	1/1/2019	30/11/2019	3_1124_864	4_4823_139	10GGENHRCAC	40ENELBLUE	10GGENHRCAC	Oct-19
CF14M00000238	1/1/2019	30/11/2019	3_1124_864	4_4823_139	10GGENHRCAC	40ENELBLUE	10GGENHRCAC	Nov-19
CF14M00000239	1/1/2019	30/11/2019	3_1124_864	4_4823_139	10GGENHRCAC	40ENELBLUE	10GGENHRCAC	Nov-19

Descarga
 [311.47 KB]

FORMULARIO DE REGISTRO, CESIÓN Y TERMINACIÓN DE CONTRATOS FIRMES

Formulario FC-24

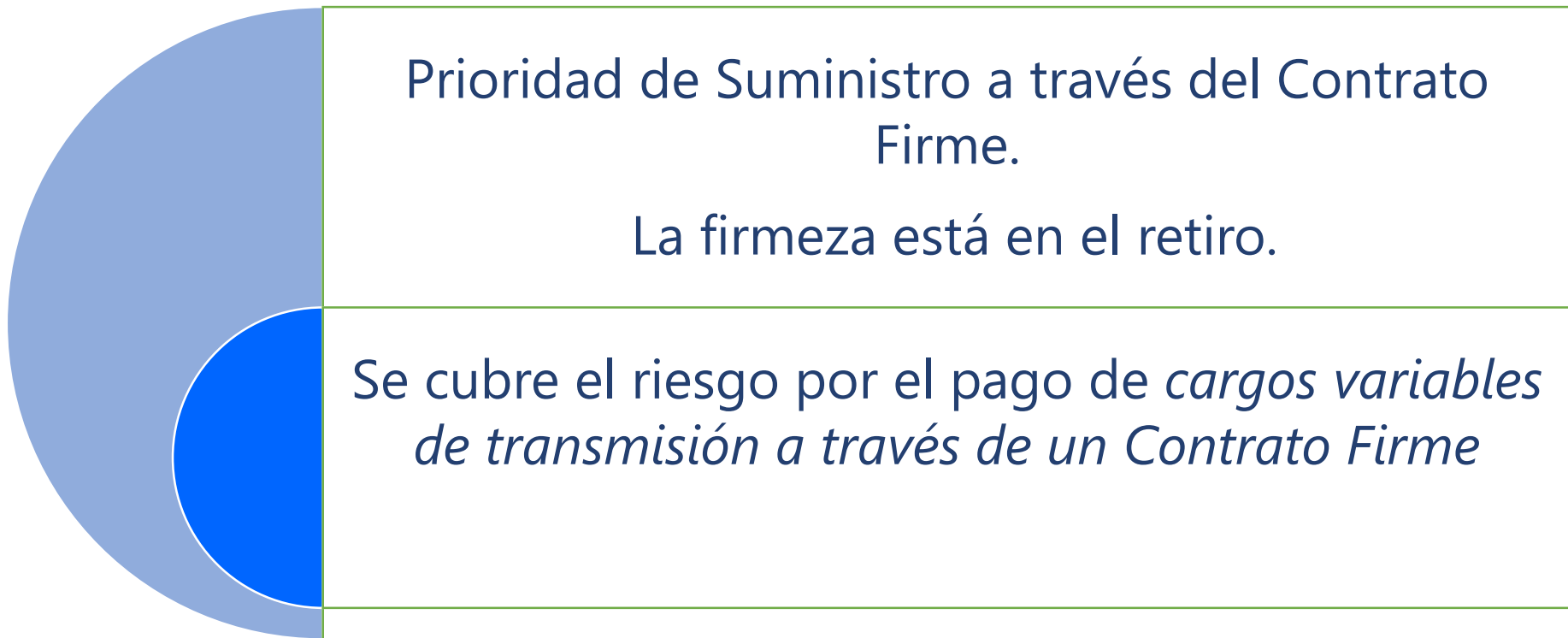


Conceptos a tener en cuenta por parte de los agentes para realizar ofertas y comprender resultados de Derechos de Transmisión

Información Previa	Autoridad Nacional Competente	Constitución de Garantías de DT	Formato de Solicitud de DT
Precios Mínimos	Calendario de Asignación	Publicación de Resultados	Pago de DT
Registro de CF	Simulaciones Subasta Web	Importancia DT	Resoluciones CRIE



¿Porqué Comprar un DF?



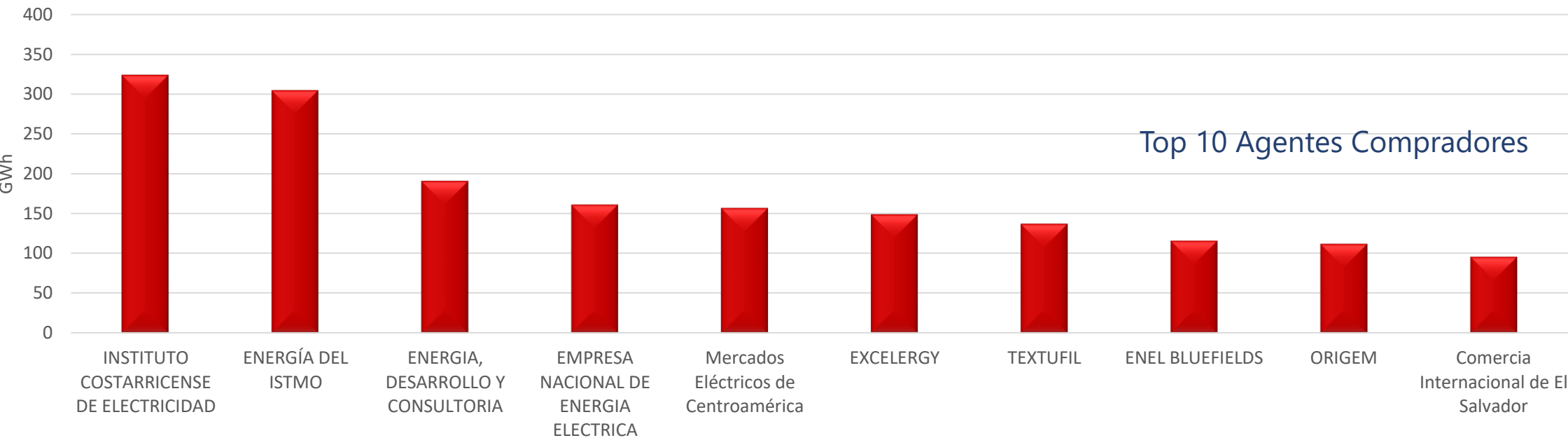
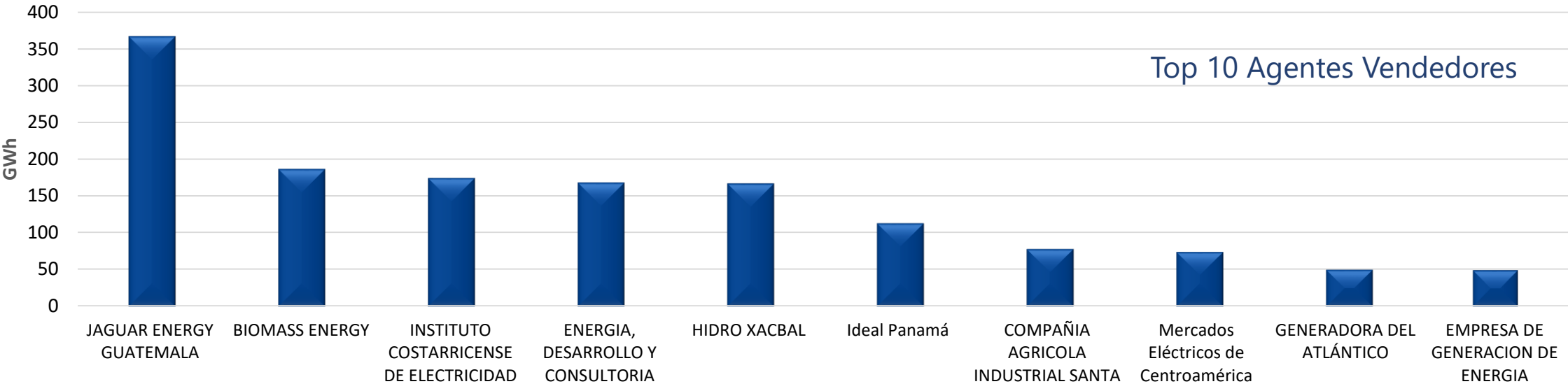


Anexos

Estadísticas
Agentes Vendedores
Agentes Compradores
Agentes Titulares de Derechos Firmes

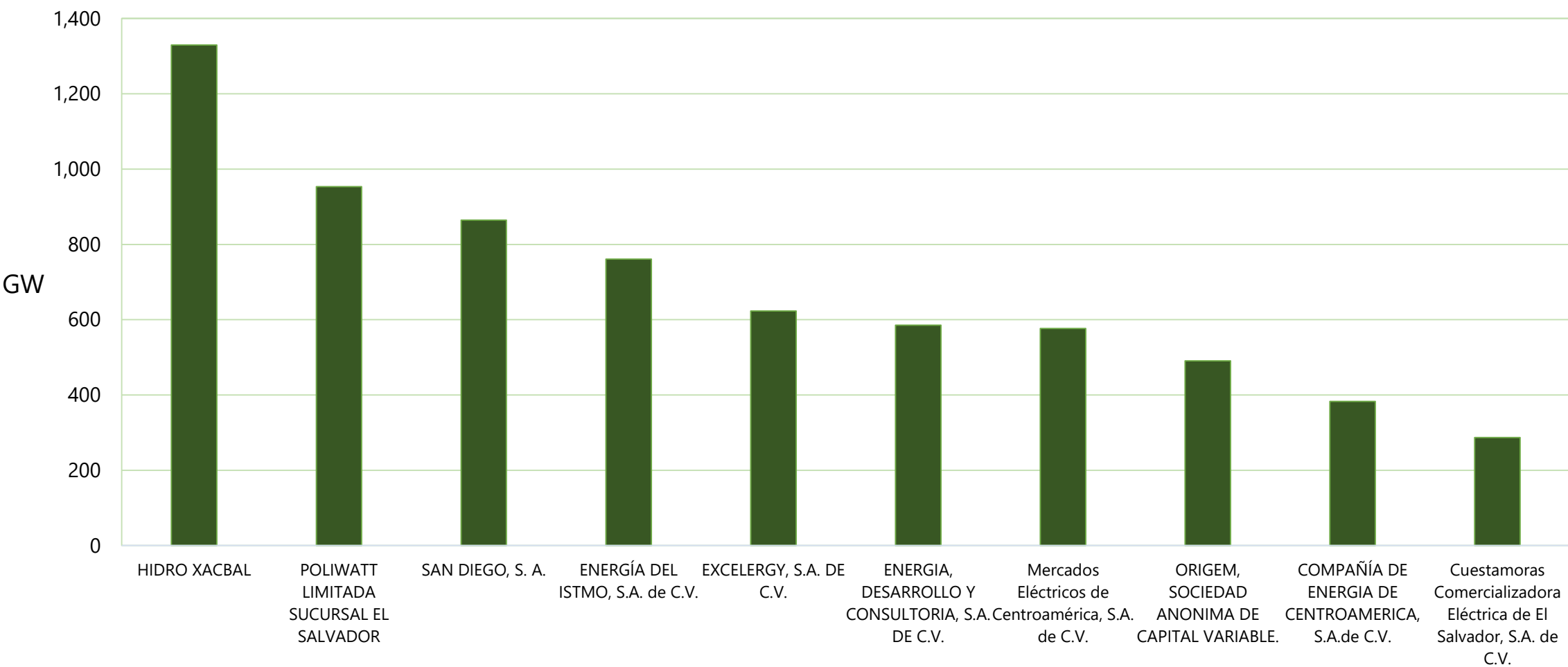


Estadística de Programación de Energía





Estadística de Derechos de Transmisión 10 Titulares de Derechos Firmes

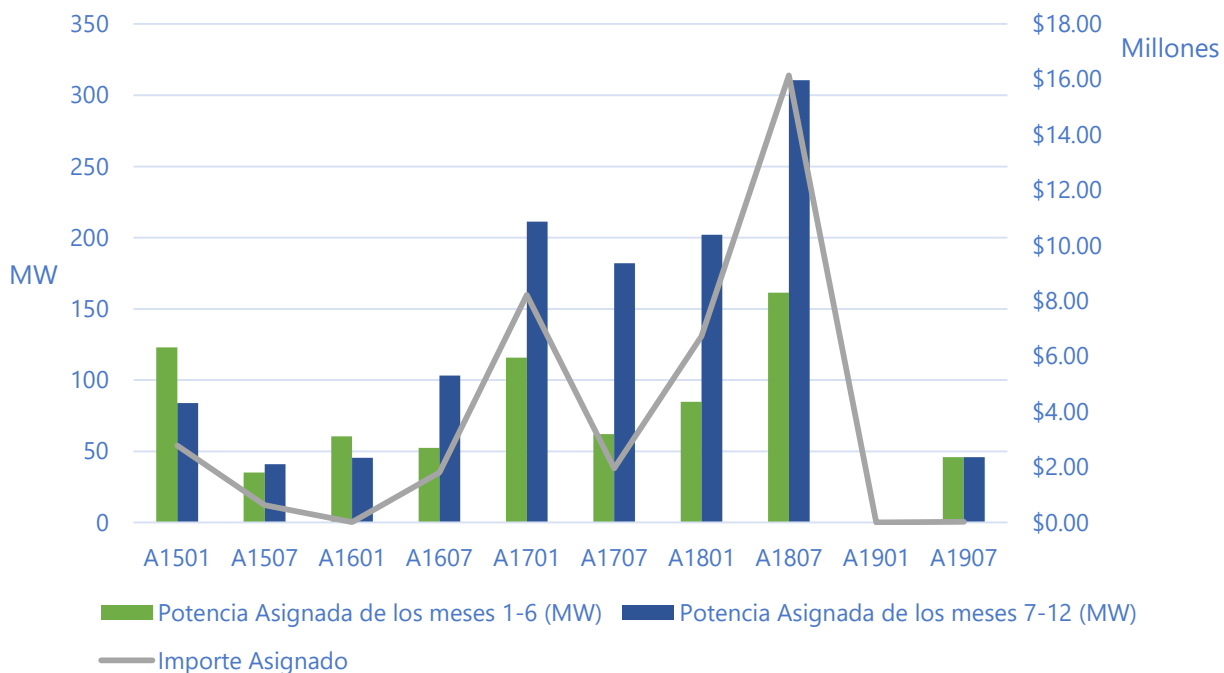


Enero 2015 – Agosto 2019



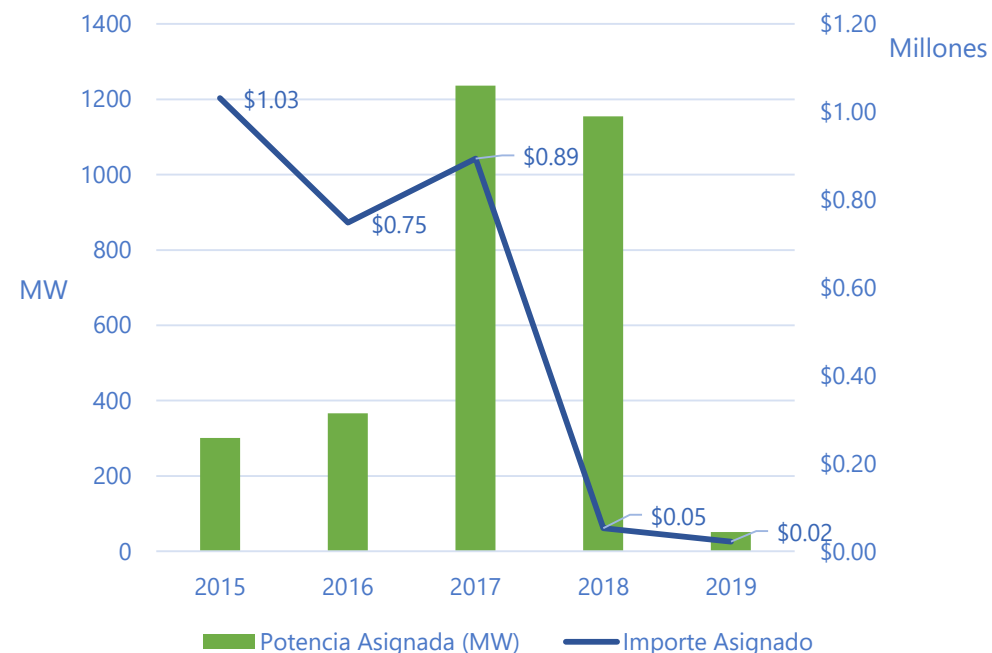
Resultados de Asignaciones de DT

Potencias Asignadas e Importes de las asignaciones anuales



*Para la asignación de DF anual A1901 se rechazaron todas las ofertas de compra de DF recibidas, debido a que no contaban con la autorización de la Autoridad Nacional Competente de la parte compradora.

Potencias Asignadas e Importes de las asignaciones mensuales



- En la asignación mensual de DT M1707 (DF: 1.642 MW y DFPP: 253.084 MW)
- En la asignación mensual de DT M1708 (DF: 26.22 MW y DFPP: 857.303 MW)
- En la asignación mensual de DT M1801 (DF: 0.00 MW y DFPP: 1,105.762 MW)
- La potencia asignada en dichas subastas son principalmente en Derechos Financieros Punto a Punto (DFPP).

- 10 agentes han sido titulares de DFPP y 36 de DF.

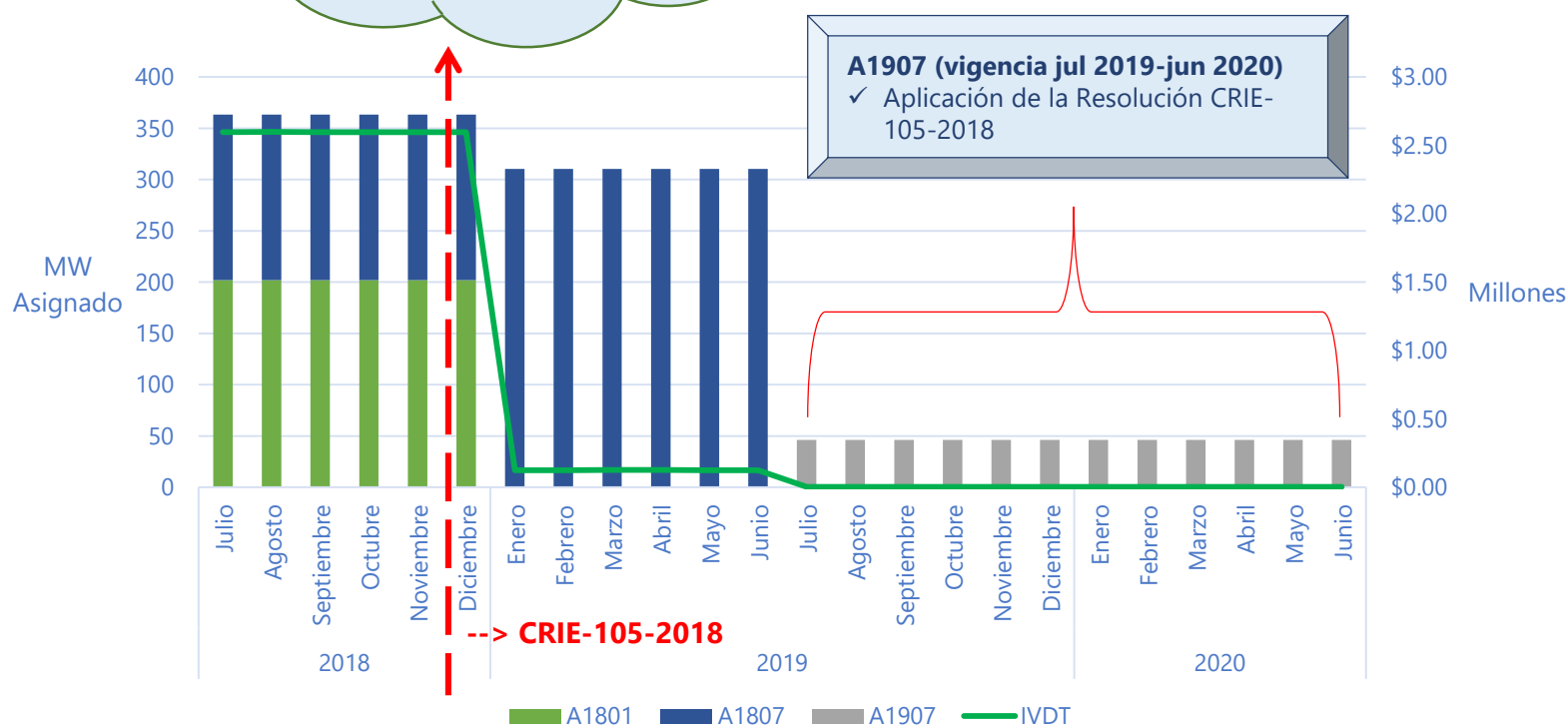
- En la asignación M1707 se presentó un abono neto por US\$1,483.56 dólares para los agentes titulares, producto de un alivio de flujos de potencia sobre los DT previamente asignados. Lo cual obligó a tomar efectivo de los fondos de DT anuales de la asignación A1707 pagados con anticipación, conforme lo instruido por la CRIE.



Resultados de Asignaciones de DT de julio 2018 a julio 2020

A1901 (vigencia ene-dic 2019)

- ✓ No hubo DT asignados
- ✓ Se rechazaron todas las solicitudes de DT, debido a que una ANC (SIGET) no autorizó energía firme



Asignaciones Mensuales			
ID ASIGNACIÓN	Vigencia	Potencia Asignada (MW)	IVDT (\$US)
M1808	Agosto 2018	22.770	\$ 2,271.07
M1811	Noviembre 2018	26.247	\$ 148.36
M1903	Marzo 2019	5.905	\$ 2,952.59
M1904	Abril 2019	5.952	\$ 4,463.92
M1907	Julio 2019	20.000	\$ 77.70
M1908	Agosto 2019	19.752	\$ 14,679.87
TOTAL		77.856	\$ 22,322.45

Asignaciones Anuales			
ID ASIGNACIÓN	Vigencia	Potencia Asignada (MW)	IVDT (\$US)
A1801*	Julio a Diciembre 2018	201.995	\$ 173,631.75
A1807	Julio 2018 a Junio 2019	310.5	\$ 16,147,991.24
A1901	Enero a Diciembre 2019	0	\$ -
A1907	Julio 2019 a Junio 2020	46	\$ 20,781.80
TOTAL		558.495	\$ 16,342,404.79

*Solamente se considera el segundo semestre de su periodo de vigencia.



Guía para la participación en asignaciones de Derechos Firmes y Registro de Contratos Firmes (1/2)



1.Consultar la información previa (Convocatoria de Asignación de DF):

Formato de Solicitud de DF, Proyección de Precios Nodales y Capacidades Operativas para SDT



2.Solicitar las Autorizaciones o Certificaciones o Registros de la máxima Energía Firme al Regulador Nacional o Autoridad Nacional Competente, país Solicitante y Contraparte



3.Constituir la garantía de Solicitud de Compra de DF, para los DF Mensuales debe corresponder al menos al 20% del precio ofertado y para los DF Anuales al menos al 10%



4.Llenar la Solicitud de DF con toda la información requerida en el **formato** establecido y publicado por el **EOR** en su sitio Web



5.Cargar la Solicitudes y su documentación en el Sitio Web del EOR a más tardar el segundo día hábil del mes de asignación respectiva.

Guía para la participación en asignaciones de Derechos Firmes y Registro de Contratos Firmes (2/2)



6.Revisar la Publicación de los **Resultados de la Asignación de DF** y su Conciliación en el Sitio Web del EOR



7.Realizar el **pago de los montos resultantes** de la adjudicación



8.**Registrar el Contrato Firme** a través del Formulario FC-24



9.Declarar el Contrato Firme durante el periodo de vigencia en el Predespacho Regional conforme a la información del Registro de Contratos Firmes vigentes en el MER publicada por el EOR