

Mercado Eléctrico Regional de América Central - MER -

María Nohemi Arboleda Arango

Gerente general XM



Fórum das Nações
Interconexões Internacionais



22 de maio de 2019

Contenido

1

¿Qué es el MER?

2

Diseño general del MER

3

Cifras relevantes

4

Retos



Mercado Eléctrico Regional de América Central - MER

Proyecto Sistema de Interconexión Eléctrica de los países de América Central – SIEPAC:

- Creación del MER
- Desarrollo y construcción del sistema de transmisión regional



Mercado Eléctrico Regional de América Central – MER. ¿Quiénes lo componen?



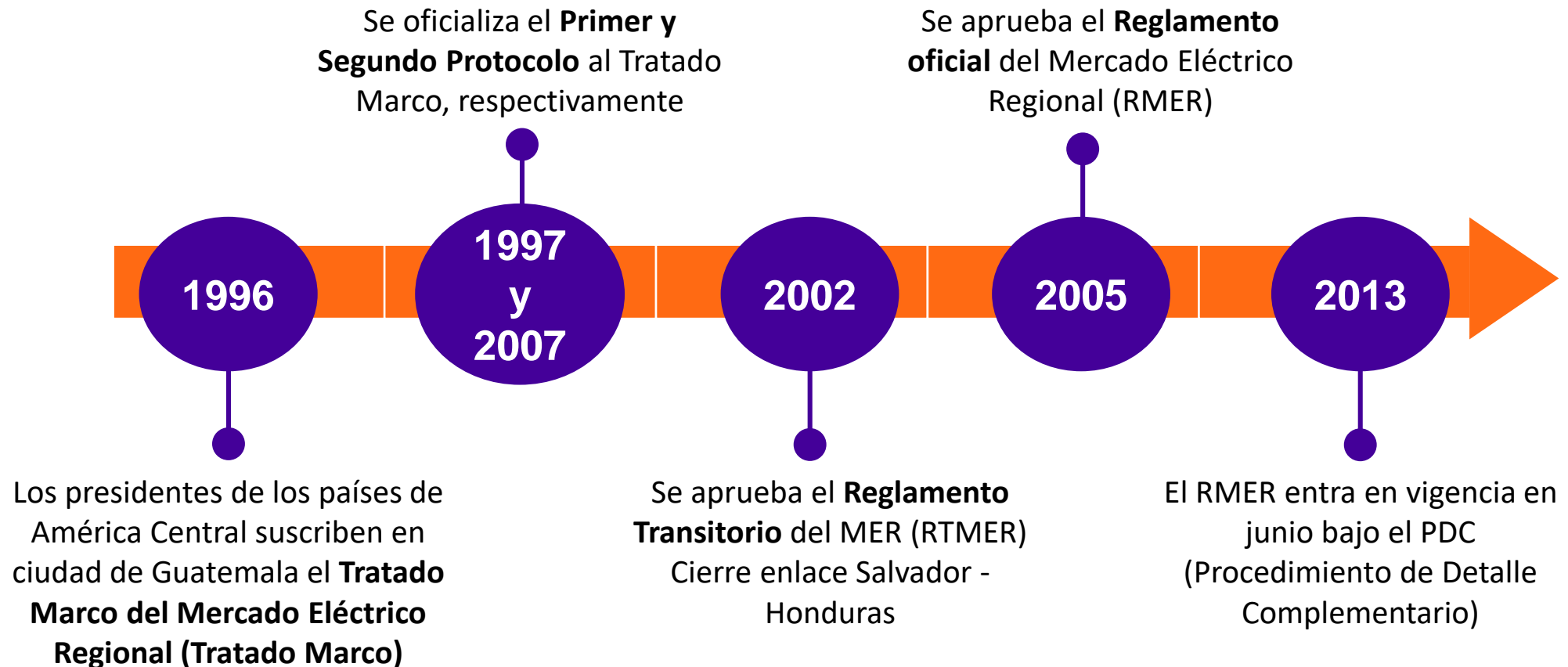
Seis países:

- Guatemala
- El Salvador
- Honduras
- Costa Rica
- Nicaragua
- Panamá

Población → Más de 50 millones de habitantes

¿Y cómo ha sido la evolución histórica del MER?

Inicia con interconexiones binacionales que evolucionan a subregionales (bloques Norte y Sur):



Línea SIEPAC

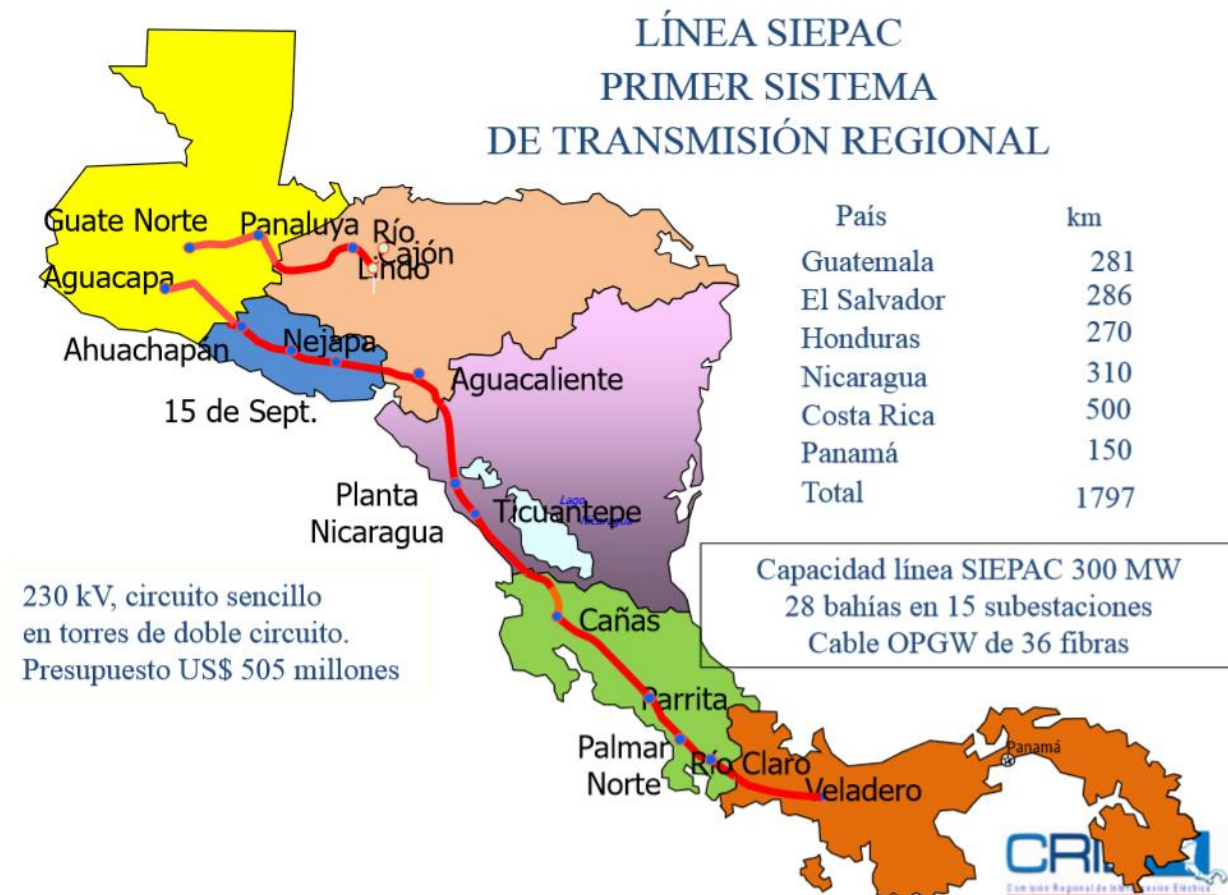
Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central

Propietaria: EPR (accionistas 9 países, 11 empresas)

1800 kilómetros de líneas de transmisión de 230 kV, con previsión en torres para un segundo circuito.

Capacidad circuito sencillo 300 MW.

Primer tramo 2010, último tramo 2014



¿Cuáles fueron los objetivos del Tratado Marco?

- **Crear un mercado eléctrico mayorista regional.**
- **Mantener los mercados nacionales existentes.**
- Crear el mercado eléctrico regional como un “séptimo mercado”.
- **Permitir la participación de agentes calificados de cualquiera de los seis países.**



¿Y los principios del MER?



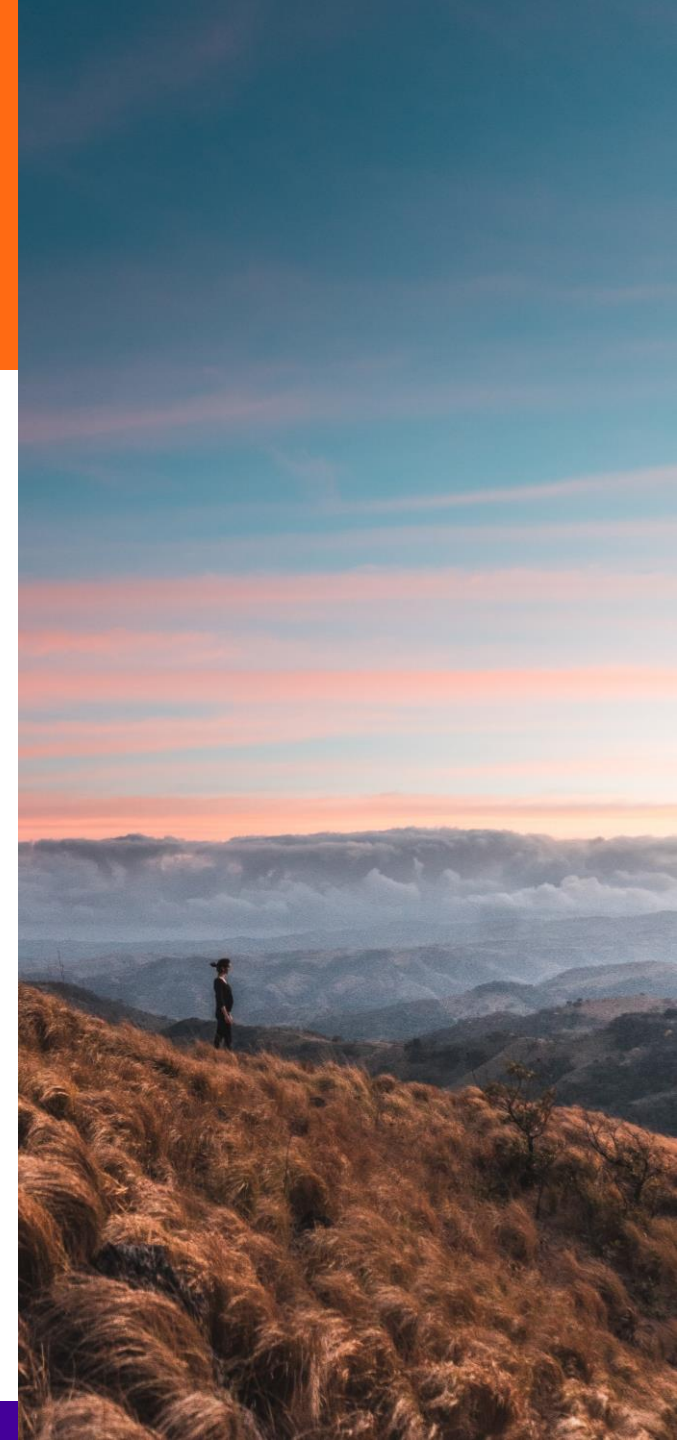
Competitividad



Gradualidad



Reciprocidad



Mercado más **evolucionado** en lo que se refiere a **integración regional**

Inspirado en los modelos de mercado de Norte América

- D-1 firme financieramente.
- Mercado de Tiempo Real.
- Precios nodales
- Derechos de Transmisión

Integra la operación y la planificación de la expansión regional.

- Vencer la visión de la electricidad como estratégica para cada país.
- Derrumbar el mito del autoabastecimiento eléctrico (visión autárquica).

Evolución en el tiempo → de acuerdos binacionales a un mercado integrado

- En Europa: integrado financieramente
- Suramérica: limitado a transacciones en las fronteras sin una operación integrada

Los países mantienen sus esquemas de mercado → despacho por costos:

- El Salvador y Panamá abiertos a la inversión privada
- Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica predominantemente estatales.

Opera con ofertas de precio.

Con una Red de Transmisión Regional - RTR, dedicada a sus transacciones.

Sistema nodal de precios, el lenguaje del RMER no son enlaces o interconexiones → son nodos de la RTR.

Libre acceso a la RTR.

Contenido

1

¿Qué es el MER?

2

Diseño general del MER

3

Cifras relevantes

4

Retos





**6 Reguladores nacionales
Guatemala**



**6 Operadores y
Administradores nacionales
El Salvador**

EOR → Operador y Administrador Regional del MER

Funciones:

- Planifica la expansión de la RTR y efectúa propuestas a la CRIE.
- Ampliaciones y conexiones a la RTR.
- Define los elementos que conforman la RTR.
- Planeación operativa de la RTR.
- Despacho regional.
- Supervisión de la RTR.
- Coordinación operativa y de maniobras de la RTR.
- Sistema de Medición Comercial Regional, SIMECR.
- Liquidación y facturación de las transacciones del MER.
- Administración de las garantías financieras del MER.
- Administración de cobros y pagos (puede encomendarla a institución financiera con presencia regional).



Productos en el MER

- Contratos de Largo Plazo (MCR)
- Mercado de Corto Plazo (MOR)
- Servicios de red RTR
- Derechos de Transmisión
- Servicios Auxiliares, obligatorios no compensados



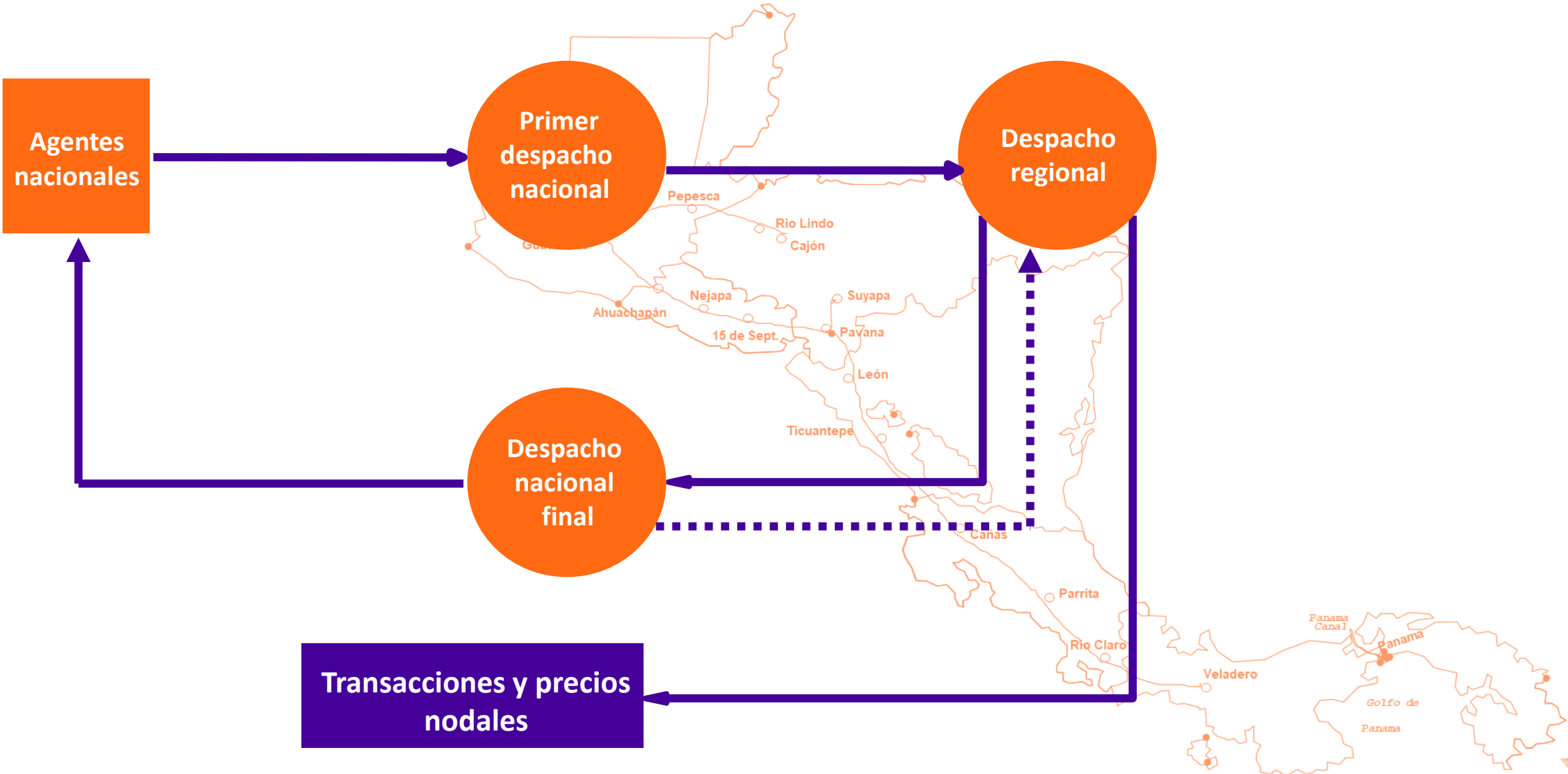
Contratos de largo plazo:



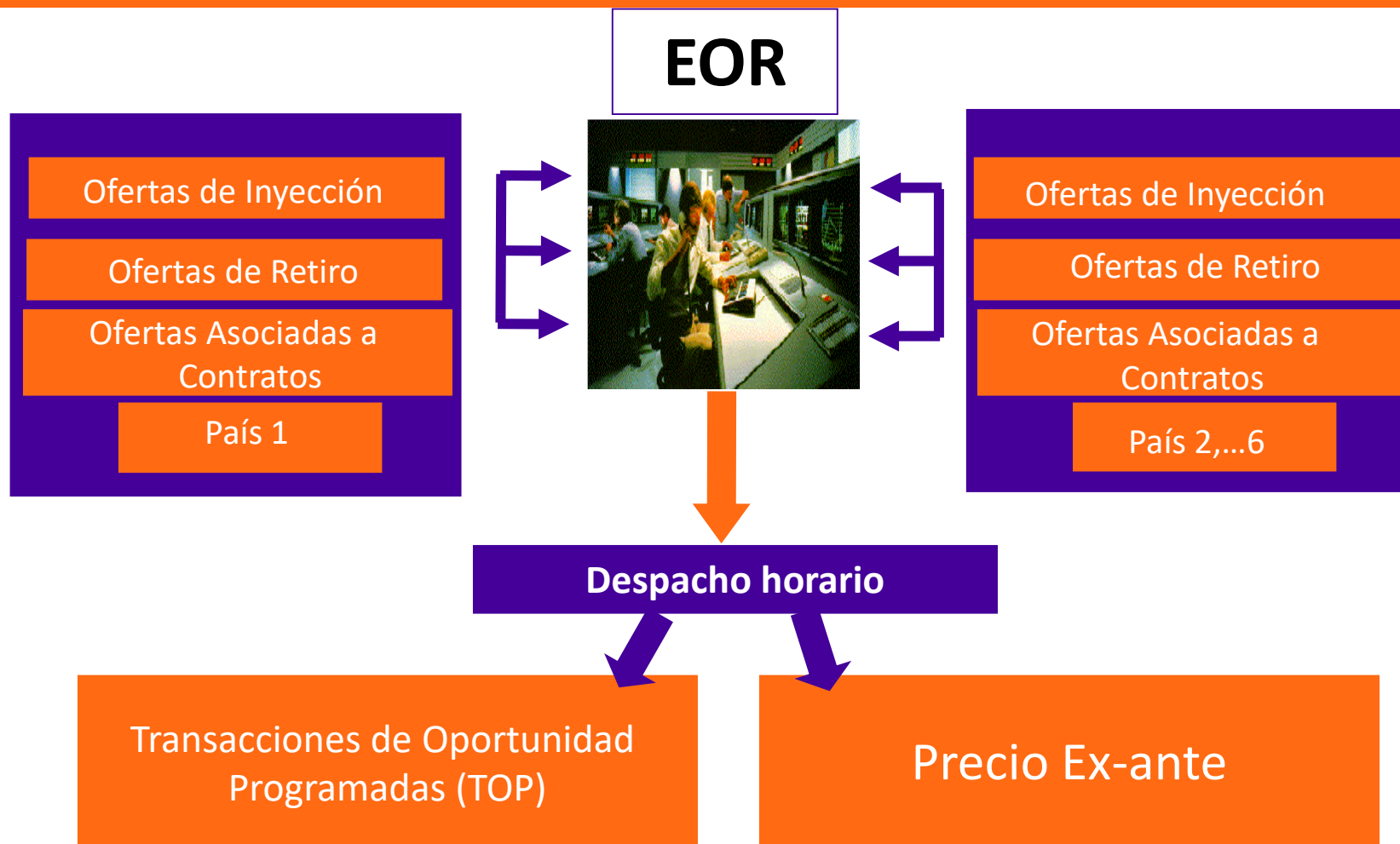
Contratos de corto plazo (oportunidad):

- Ofertas de inyección.
- Ofertas de retiro.
- Ofertas de flexibilidad asociadas a contratos Físicos flexibles.
- Ofertas servicios de transmisión (pago máximo diferencia de precios nodales).
- Ofertas de flexibilidad de inyección asociadas a Contratos Firmes.

Despacho regional

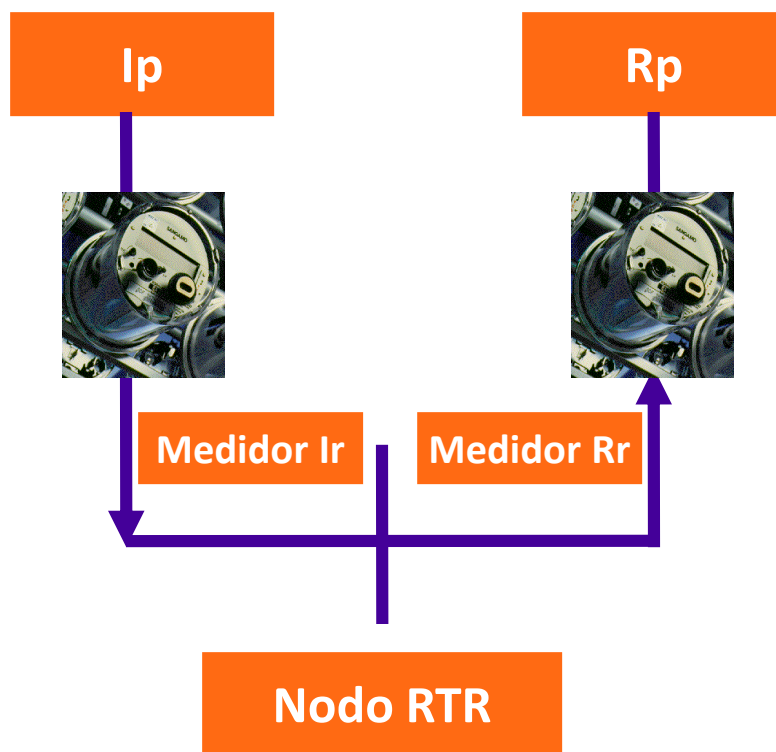


Despacho regional Ex-ante



Mercado de tiempo real

Desviaciones



Rr : Retiro Real

Rp : Retiro Programado

Ir : Inyección Real

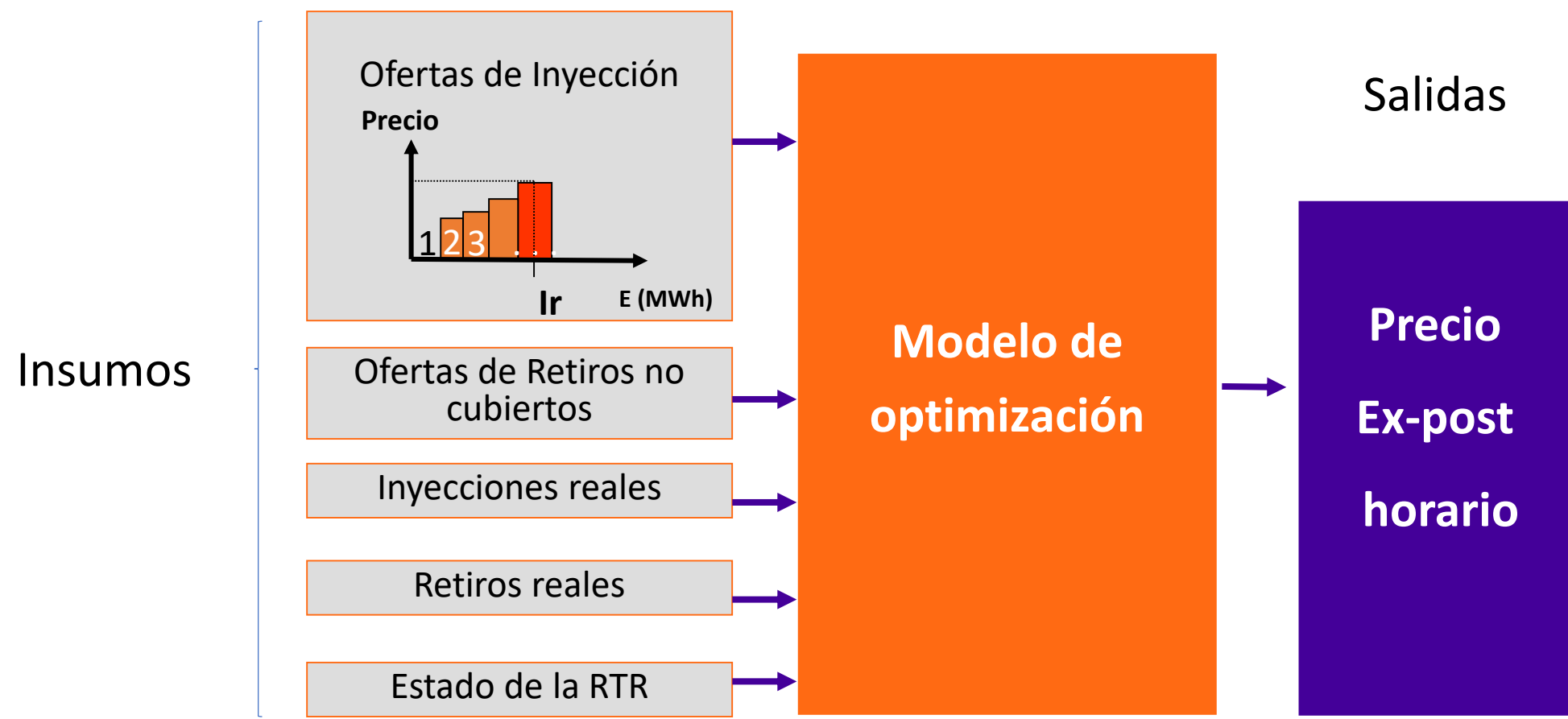
Ip : Inyección Programada

Desviación Retiro = $Rr - Rp$

Desviación Inyección = $Ir - Ip$

Post-despacho

Cálculo del precio Ex-post



En el MER el despacho Ex_post se ejecuta con el único propósito de conciliar las desviaciones en tiempo real



Entidad financiera designada por el EOR: Banco de América Central - BAC.

Fuente: Presentación del EOR.

- **La RTR es mucho más que la línea SIEPAC**, incluye la red de transmisión relevante de los 6 países.

- **Expansión RTR:**

- Planificada.
- A riesgo (inversionistas).
- A riesgo con beneficio regional.



Red centroamericana de telecomunicaciones

- **La RTR se remunera con un cargo regulado que no duplique la remuneración nacional:**

- **Ingreso autorizado regional:**

- CVT → Cargo Variable de Transmisión (diferencia de precios nodales o ingresos por Derechos de Transmisión).
- Peaje
- Cargo complementario.

Contenido

1

¿Qué es el MER?

2

Diseño general del MER

3

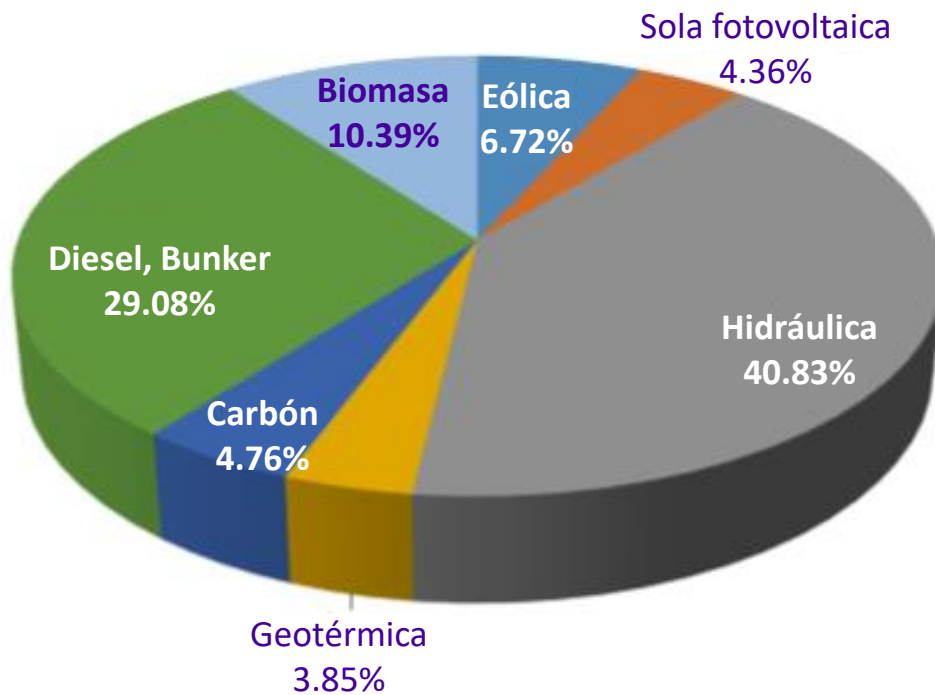
Cifras relevantes

4

Retos



Distribución de la capacidad instalada en los países, por tecnología año 2017

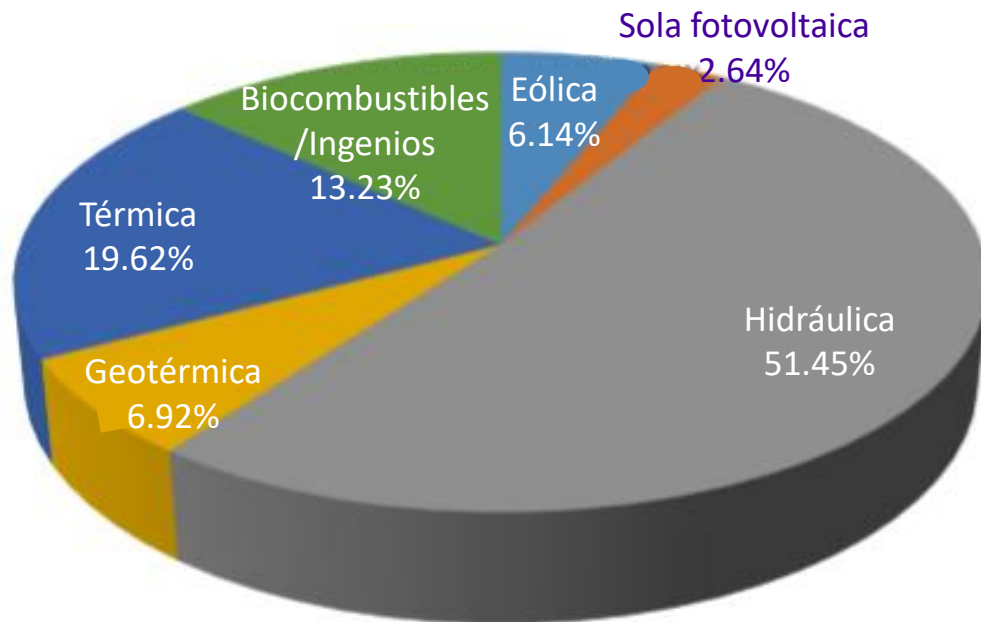


Capacidad instalada por tecnología y por país (MW) año 2017

TECNOLOGÍA	GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMÁ	TOTAL
EOLICA	75.9	0.0	225.0	186.2	377.8	270.0	1,134.9
SOLAR FOTOVOLTAÍCA	80.0	60.0	450.9	14.0	5.4	126.8	737.0
HIDRÁULICA	1,550.6	552.6	675.8	142.5	2,328.1	1,647.2	6,896.7
GEOTÉRMICA	49.2	204.4	35.0	154.5	206.9	0.0	650.0
CARBÓN	584.7	0.0	99.8	0.0	0.0	120.0	804.5
DIESEL, BUNKER	743.0	756.6	875.1	793.6	571.7	1,172.1	4,912.1
BIOMASA	1,076.1	252.2	209.7	176.6	40.0	0.0	1,754.6
TOTAL	4,159.4	1,825.8	2,571.3	1,467.3	3,529.9	3,336.1	16,889.8

Fuente: CRIE Informe del Mercado Eléctrico Regional. 2017

Distribución de la generación en los países, por tecnología año 2017



Generación por tecnología y por país (GWh) año 2017

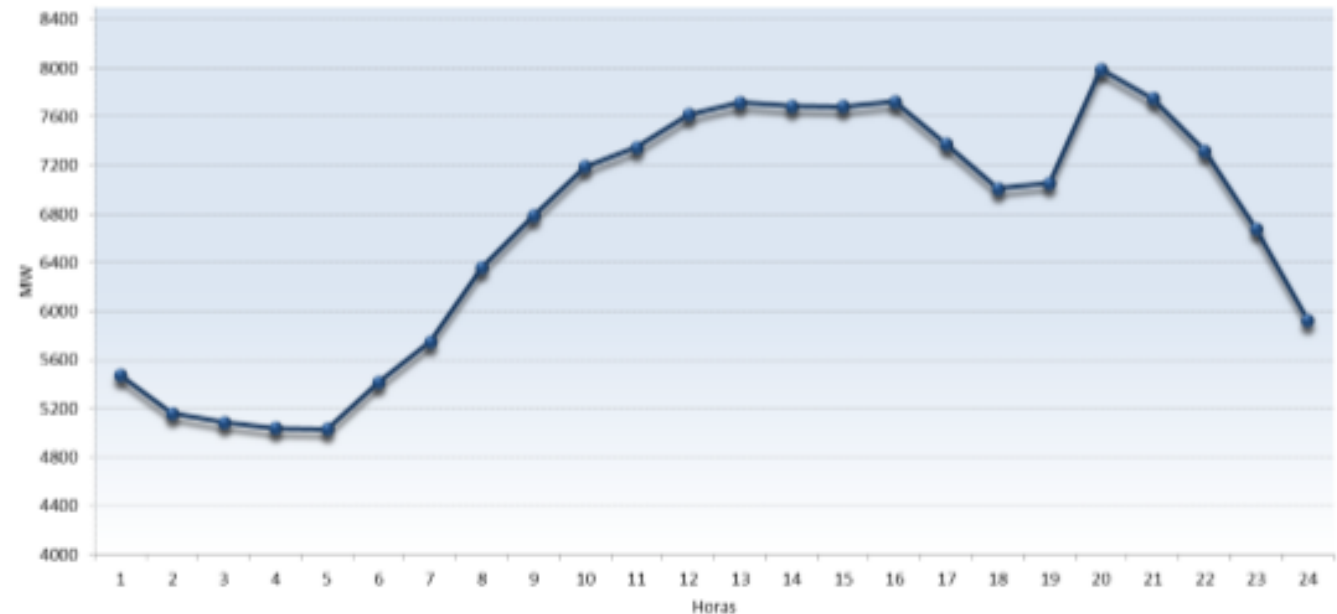
TECNOLOGÍA	GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMÁ	TOTAL
EOLICA	218.1	0.0	578.1	623.3	1,287.7	483.0	3,190.2
SOLAR FOTOVOLTAÍCA	198.2	94.8	923.7	11.8	2.7	143.0	1,374.2
HIDRÁULICA	5,765.3	1,615.0	3,088.1	450.1	8,677.0	7,155.2	26,750.7
GEOTÉRMICA	253.0	1,459.9	92.6	675.0	1,117.8	0.0	3,598.4
TERMICA	400.0	1,275.1	3,374.8	1,867.4	37.4	3,246.8	10,201.5
BIOCOMBUSTIBLES/INGENIOS	4,655.2	433.0	1,288.2	412.1	87.5	0.0	6,875.9
TOTAL	11,489.8	4,877.8	9,345.4	4,039.7	11,210.1	11,028.0	51,990.8

Fuente: CRIE Informe del Mercado Eléctrico Regional. 2017

Demanda de Energía en los países de la región 2017-2016

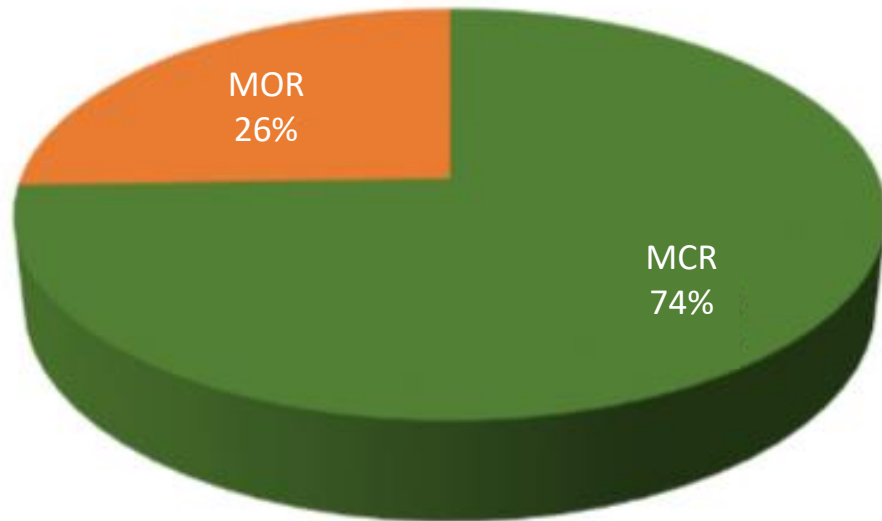
PAIS	AÑO 2017	AÑO 2016	% Crecimiento
GUATEMALA	10,018,414	9,832,700	1.9%
EL SALVADOR	6,324,116	6,327,188	0.0%
HONDURAS	8,576,634	8,520,301	0.7%
NICARAGUA	4,269,026	4,209,019	1.4%
COSTA RICA	9,223,001	9,220,765	0.0%
PANAMA	9,885,469	9,639,488	2.5%
TOTAL	48,296,659	47,749,461	1.1%

Curva de demanda del Sistema Eléctrico Regional



La demanda máxima en el SER se registró el 5 de abril de 2017 a las 19:00 horas, registrando un total de 7,989.8 MW.

Ventas en el MCR y en el MOR (%)



Evolución agentes autorizados año 2015-2017

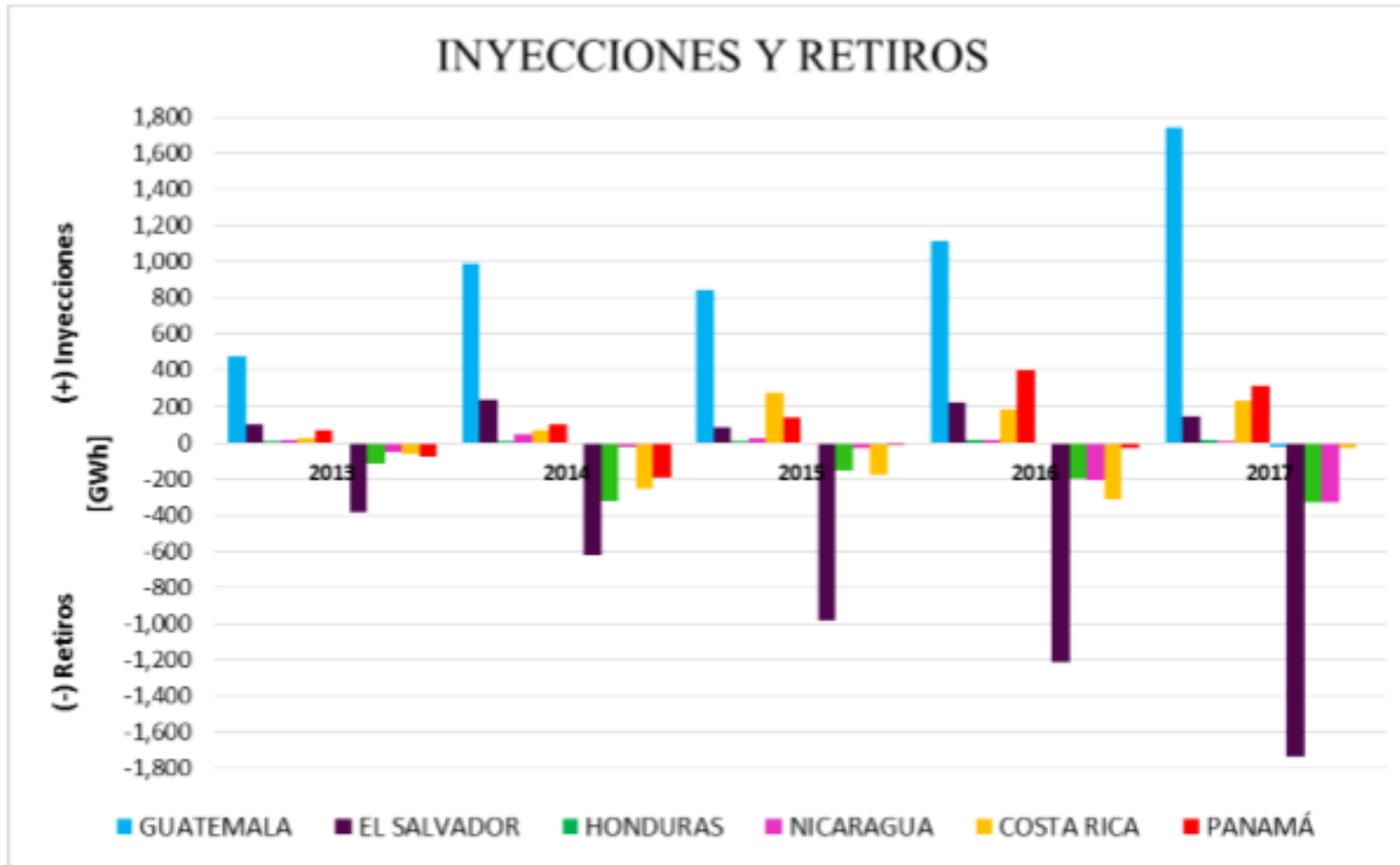
País	Generadores			Distribuidores			Comercializadores			Grandes Usuarios			Total		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Guatemala	50	52	56	6	6	6	21	21	23	23	23	23	100	102	108
El Salvador	7	7	8	7	7	7	25	27	31	1	1	1	40	42	47
Honduras	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2
Nicaragua	14	14	14	2	2	2	0	0	0	17	17	17	33	33	33
Costa Rica	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2
Panamá	38	38	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	38	40
Total	111	113	120	17	17	17	46	48	54	41	41	41	215	219	232

Fuente: CRIE Informe del Mercado Eléctrico Regional. 2017

Evolución Inyecciones y retiros en el MER

COMPARACIÓN INYECCIONES Y RETIROS POR PAÍS [GWh]

AÑO 2013-2017

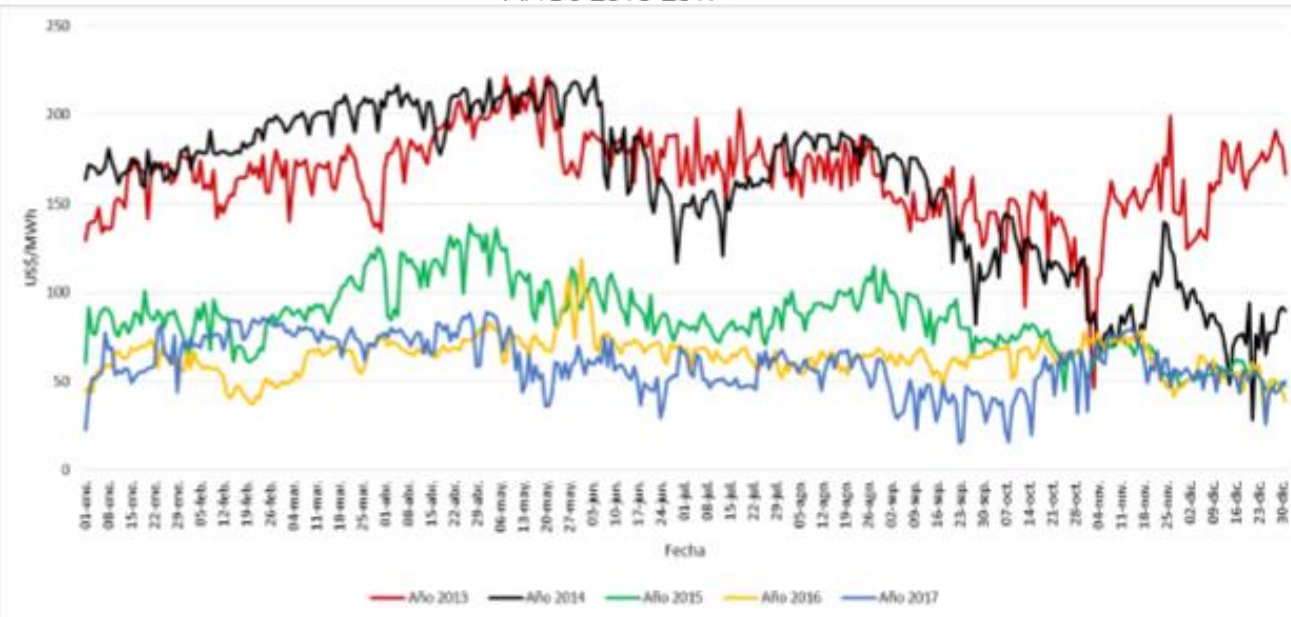


Se aprecia la evolución de las transacciones de inyección y de retiro en el MER de 2013 a 2017 → tendencia creciente de inyecciones de Guatemala y de retiro de El Salvador.

Las **inyecciones** en 2017 alcanzaron el **5% del consumo** de energía regional.

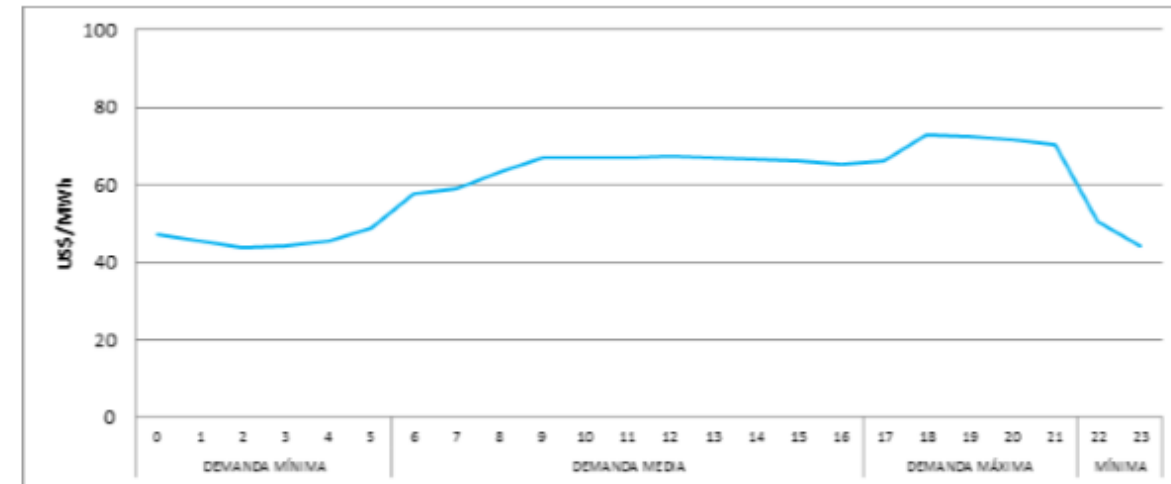
Evolución precios en el MER

PRECIO PROMEDIO DIARIO EN EL MER
AÑOS 2013-2017



En 2017, el precio promedio diario fue de USD/MWh 60, mientras que en el 2013 fue USD/MWh 160

PRECIO PROMEDIO HORARIO EN EL MER
AÑO 2017



En 2017, en horas punta, el precio promedio fue de USD/MWh 70.8, en las horas valle fue USD/MWh 44 y en demanda media fue de USD/MWh 65.

Contenido

1

¿Qué es el MER?

2

Diseño general del MER

3

Cifras relevantes

4

Retos



Interconexión Colombia – Panamá:



- Además de establecer un Esquema de Armonización Regulatoria para viabilizar y ejecutar la Interconexión Eléctrica entre Colombia y Panamá, se prevé la coordinación con el Sistema de Interconexión Eléctrica Andina (SINEA) y con el Sistema Eléctrico Interconectado de Mesoamérica.
- Último acuerdo de impulso a la interconexión firmado en mayo de 2019 por los presidentes de Panamá y Colombia. Fecha prevista de entrada: enero de 2024.

Interconexión México – Guatemala:

Enlace Extra regional México-SIEPAC

CARACTERÍSTICAS:

- Línea de transmisión eléctrica en Corriente Alterna de 103 kilómetros a 400 Kv (32 km en México y 71 km en Guatemala).
- Dos subestaciones, una localizada en Tapachula, México, y la otra en "Los Brillantes", en Retalhuleu, Guatemala.



DATOS RELEVANTES


- Puesta en servicio febrero 2010.
- Convenio Bilateral: México y Guatemala, firmado el 15 de septiembre de 2010, para compraventa de potencia firme y de energía por medio del cual el INDE de Guatemala adquiere de la CFE de México, 120 megawatts (MW) de potencia firme.

GESTIONES PARA LA INTERCONEXIÓN TOTAL DE A.C. CON MÉXICO.

- Realizar estudios técnicos económicos de diferentes alternativas

Principales retos del MER:

- **Mayor voluntad política** para profundizar la integración.
- Fortalecer las instituciones regionales y mejorar sus mecanismos de decisión.
- **Implementar plenamente el RMER.**
- Mejorar la planeación regional y su coordinación nacional.
- **Aumentar la capacidad de la RTR** y desarrollar Derechos de Transmisión de largo plazo.
- **Incrementar la integración de los mercados nacionales con el MER.**
- Promover que se instalen plantas de generación de escala regional y se desarrollen Contratos Firmes de largo plazo.
- Desarrollar un sistema moderno y completo de medición regional (SIMECR).
- **Promover los enlaces extra regionales:**
 - ❖ Incorporar la interconexión con México al MER, no solo a Guatemala.
 - ❖ Desarrollar la interconexión con Colombia e incorporarla posteriormente al MER.
- Crear un mercado de Servicios Complementarios.
- Formar un Grupo de Vigilancia de Mercado fuerte e independiente.



Somos conscientes del reto que implica la transformación del sector eléctrico, debemos participar activamente y unir esfuerzos para construir el futuro de la nueva industria.

La integración regional juega un papel vital para asegurar la seguridad, confiabilidad y eficiencia en la prestación del servicio.

¡OBRIGADA!

María Nohemi Arboleda Arango

mnarboleda@xm.com.co

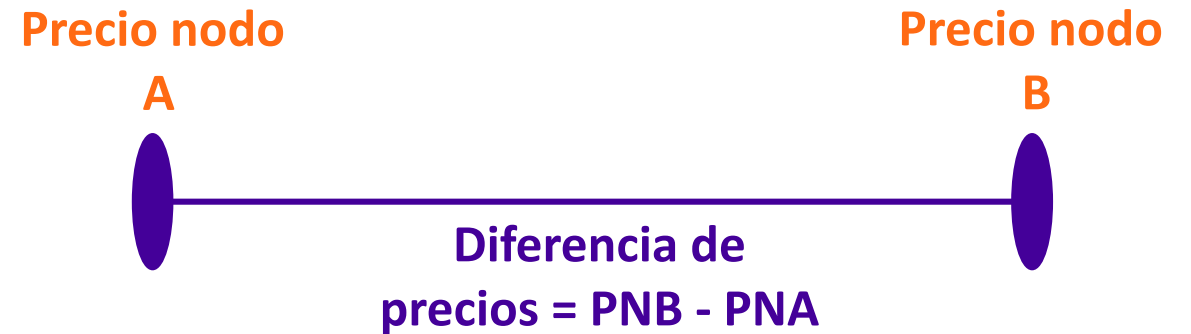
COLOMBIA



ANEXOS

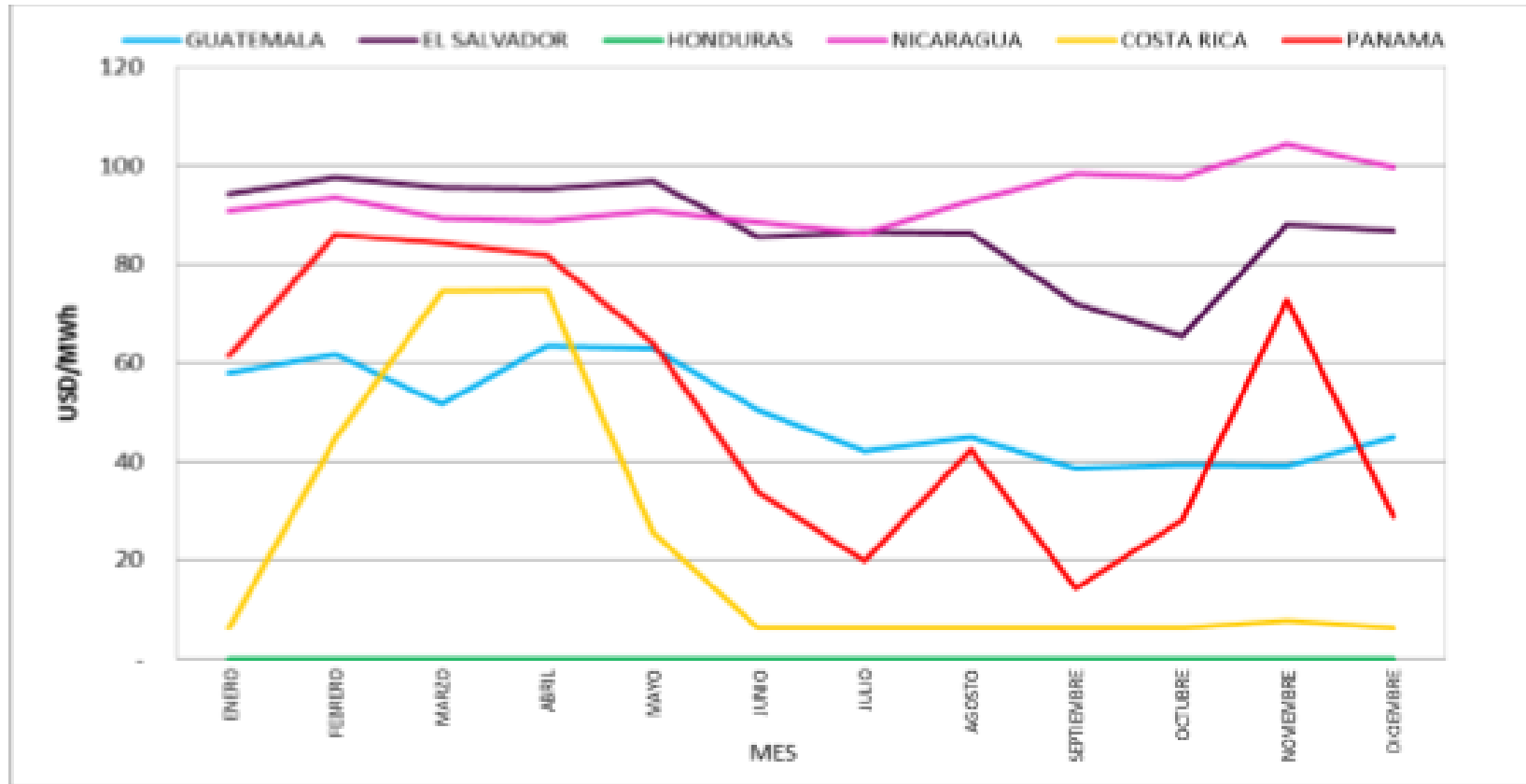
Derechos de Transmisión - DT:

- **Los contratos** de largo plazo en un sistema de precios nodales no cubren el riesgo de la diferencia de precios entre el nodo de inyección y nodo de retiro.
- Para cubrir este riesgo el MER dispone de:
 - ✓ Ofertas por servicios de transmisión → disposición de pago máximo por diferencial de precios nodales.
 - ✓ **Derechos de Transmisión:**
 - Derechos Financieros Punto a Punto.
 - Derechos Firmes, asociados a Contratos Firmes.
- **El poseedor de un DT** percibe la diferencia de precios entre los nodos del DT.



Precios nacionales

Precios promedio del predespacho nacional año 2017



Fuente: CRIE Informe del Mercado Eléctrico Regional. 2017