

*INFORME ANUAL DEL  
MERCADO ELÉCTRICO  
REGIONAL  
AÑO 2016*



Comisión Regional de Interconexión Eléctrica

## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>1. TRANSACCIONES</b> .....	<b>4</b>
1.1 TRANSACCIONES DE INYECCIÓN Y DE RETIRO .....	4
1.2 TRANSACCIONES EN CONTRATOS Y EN OPORTUNIDAD .....	5
1.3 EVOLUCIÓN DE INYECCIONES Y RETIROS AÑOS 2013-2016 .....	7
<b>2. PRECIOS</b> .....	<b>8</b>
2.1 EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DEL MER AÑOS 2013-2016 .....	9
<b>3. CONSUMO DE ENERGÍA</b> .....	<b>11</b>
3.1 COBERTURA DE DEMANDA NACIONAL DESDE EL MER .....	12
3.2 DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA .....	13
<b>4. CAPACIDAD INSTALADA</b> .....	<b>14</b>
4.1 EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA AÑOS 2013-2016 .....	15
<b>5. MAXIMAS TRANSFERENCIAS DE POTENCIA</b> .....	<b>16</b>
<b>6. AGENTES AUTORIZADOS EN EL MER</b> .....	<b>17</b>
<b>7. INDICADORES ELÉCTRICOS</b> .....	<b>17</b>

## INTRODUCCIÓN

La Estadística Mensual y Anual del Mercado Eléctrico Regional es un insumo relevante para el seguimiento de comportamiento de variables en el MER, para realizar análisis de mercado y conocimiento general del sector.

En este sentido, dentro de las temáticas abordadas en el informe se presentan las transacciones en el MER y precios, incluyendo el análisis de la evolución de estas variables de los años 2013 a 2016.

Integrando regionalmente los datos de los sistemas de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, se presenta la información de capacidad instalada por tecnología y la evolución de la matriz energética de los países de la región.

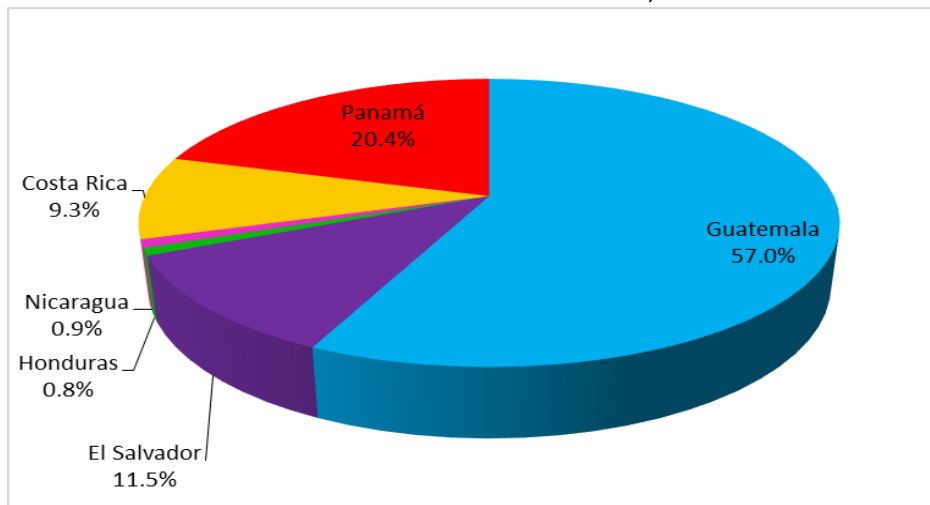
Se presenta, además, la demanda de energía de cada uno de los países, cambios con respecto al año anterior y el porcentaje de abastecimiento con energía comprada al MER.

# 1. TRANSACCIONES

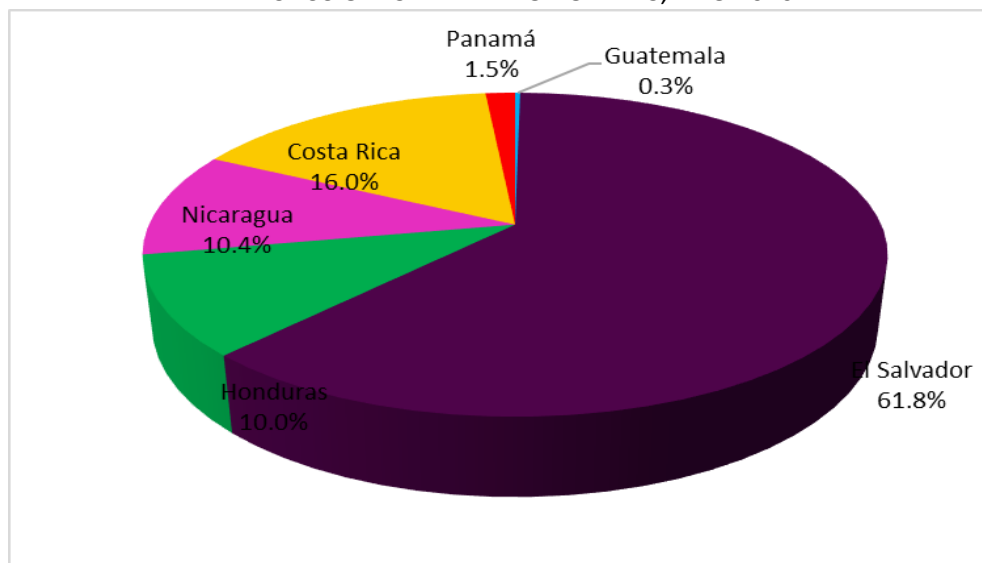
## 1.1 TRANSACCIONES DE INYECCIÓN Y DE RETIRO

En 2016 se realizaron inyecciones al MER por el orden de 1, 947,378.2 MWh, de los cuales el 57.0% corresponden a Guatemala; 20.4% a Panamá, y 11.5% El Salvador. En relación a los retiros, El Salvador realizó 61.8%; Costa Rica, el 16%; Honduras y Nicaragua, realizaron retiros del 10 % y 10.4 % respectivamente.

GRÁFICA No.1  
TRANSACCIONES DE INYECCIÓN POR PAÍS, AÑO 2016



GRÁFICA No.2  
TRANSACCIONES DE RETIRO POR PAÍS, AÑO 2016

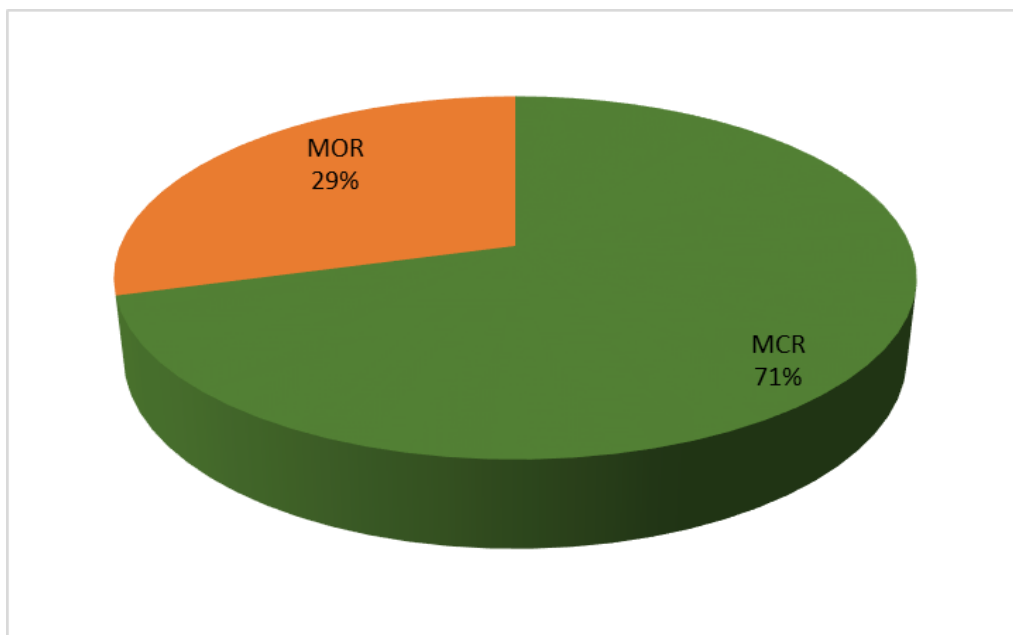


Fuente: Elaborado con información del EOR

## 1.2 TRANSACCIONES EN CONTRATOS Y EN OPORTUNIDAD

Del total de las transacciones de inyección realizadas en el MER, un 71% se hicieron a través del Mercado de Contrato Regional (MCR) y un 29% correspondió a transacciones en el Mercado de Oportunidad Regional (MOR).

GRÁFICA No.3  
VENTAS EN EL MCR Y EN EL MOR [%]  
AÑO 2016



Notas: MCR: Mercado de Contrato Regional    MOR: Mercado de Oportunidad Regional  
Fuente: Elaborado con base en cifras del EOR

CUADRO No.1  
 INYECCIONES POR PAÍS [MWh]  
 AÑO 2016

PAÍS	INYECCIONES				
	CF	CNFFF	O FLEX	OPO	TOTAL
Guatemala	350,507.38	504,095.14	332.46	255,312.86	1,110,247.84
El Salvador	0	86,773.71	106,015.82	31,207.35	223,996.88
Honduras	0	0	0	16,156.02	16,156.02
Nicaragua	0	0	0	17,881.19	17,881.19
Costa Rica	0	43,807.73	0	137,423.01	181,230.73
Panamá	59,229.72	225,425.86	0	113,210.01	397,865.59
<b>TOTAL</b>	<b>409,737.09</b>	<b>860,102.44</b>	<b>106,348.28</b>	<b>571,190.44</b>	<b>1,947,378.25</b>

CUADRO No.2  
 RETIROS POR PAÍS [MWh]  
 AÑO 2016

PAÍS	RETIROS				
	CF	CNFFF	O FLEX	OPO	TOTAL
Guatemala	0.0	1,147.23	58.8	3,953.09	5,159.12
El Salvador	334,118.9	648,156.65	40,539.18	189,400.79	1,212,215.56
Honduras	84,867.3	50,636.6		59,749.87	195,253.85
Nicaragua	0.0	26,617.2		178,190.90	204,808.09
Costa Rica	0.0	119,958.99	0	193,405.85	313,364.84
Panamá	7,860.0	13,585.74	0	8,573.73	30,019.47
<b>TOTAL</b>	<b>426,846.28</b>	<b>860,102.44</b>	<b>40,597.98</b>	<b>633,274.23</b>	<b>1,960,820.92</b>

Notas: CF: Contrato Firme; CNFFF: Contratos No Firme Físico Flexible; O Flex: Oferta de Flexibilidad;

OPO: Oportunidad.

Fuente: Elaborado con base en cifras del EOR

### 1.3 EVOLUCIÓN DE INYECCIONES Y RETIROS AÑOS 2013-2016

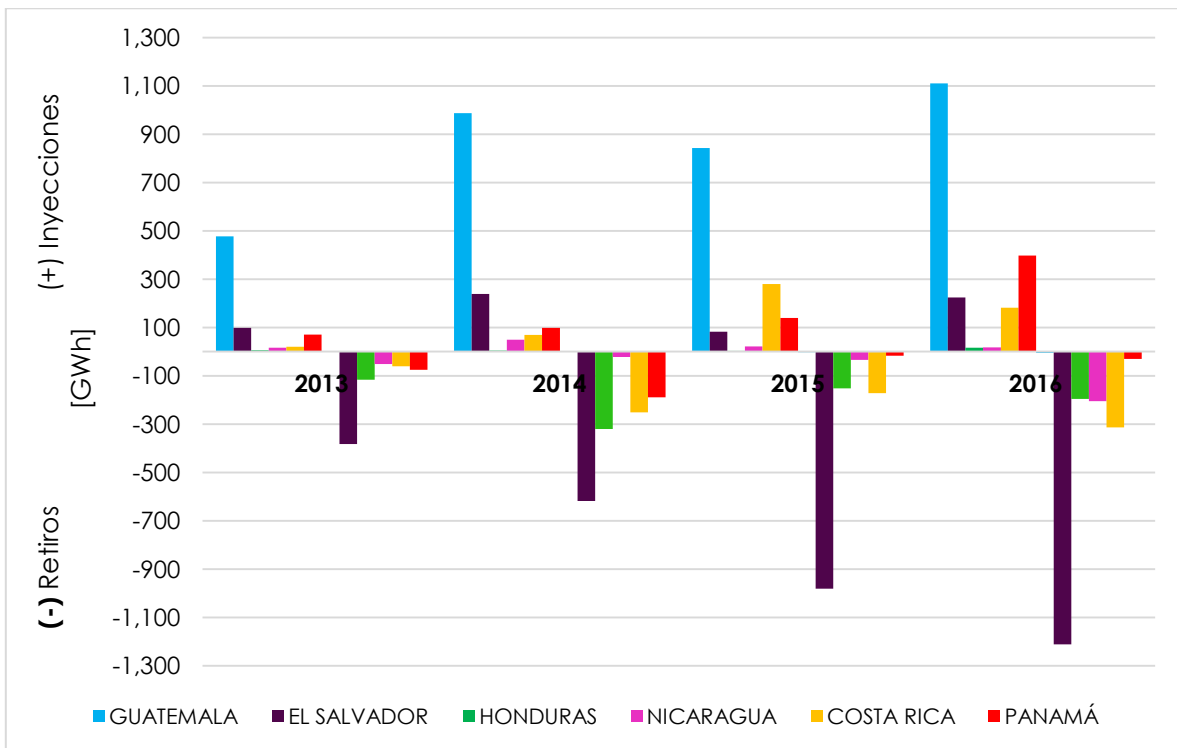
Se presenta el comportamiento de las inyecciones (ventas) y retiros (compras) al MER desde el 2013 al 2016.

Se observa como cada año se fueron incrementando las inyecciones de Guatemala y los retiros de El Salvador.

En 2014 se observan importantes retiros de Honduras, Costa Rica y Panamá producto de la escasez de energía hidroeléctrica que se dio en la región.

En 2015 se incrementaron las ventas de Costa Rica, mientras que en 2016 aumentaron las ventas desde Panamá.

GRÁFICA No. 4  
EVOLUCIÓN DE INYECCIONES Y RETIROS EN EL MER  
2013-2016

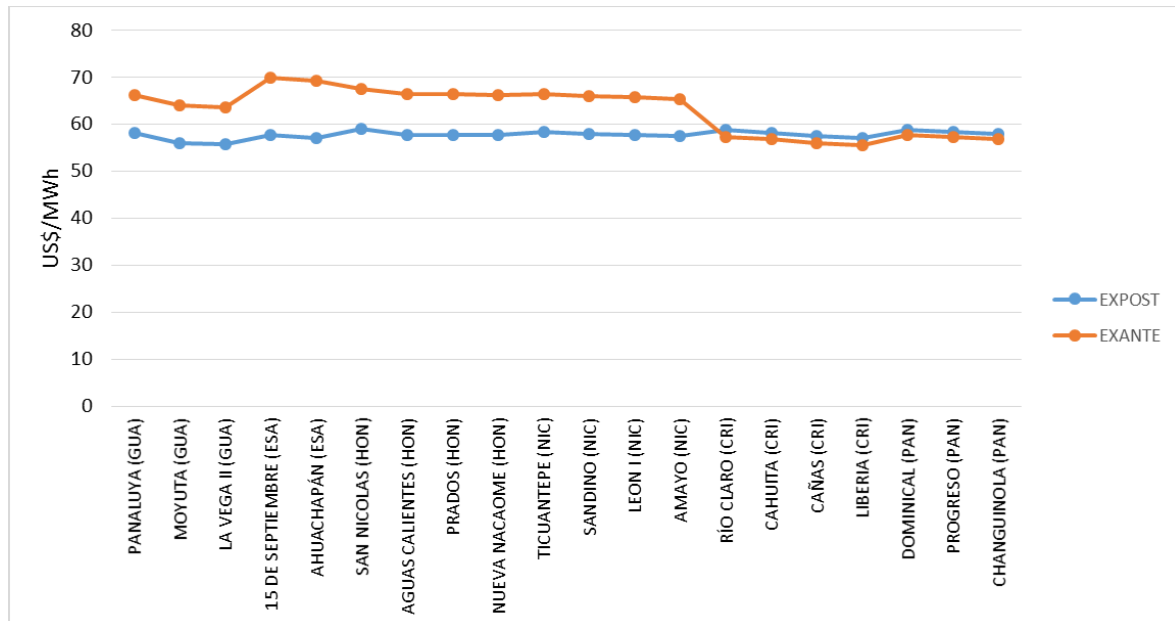


## 2. PRECIOS

En el 2016 el precio promedio del MER fue de 63.66 US\$/MWh, lo que significa una disminución del 25% con respecto a 2015 que promedió 85.25 US\$/MWh.

Los precios ex ante por encima de los precios ex post, reflejaron la restricción de transmisión que se presentó en Nicaragua durante la mayor parte del año; mientras que los precios ex post mantuvieron un promedio constante durante el año. Este precio resulta de un modelo que no incluye las restricciones de red.

GRAFICA No.5  
PRECIO EXANTE Y EXPOST POR NODO DE ENLACE  
AÑO 2016



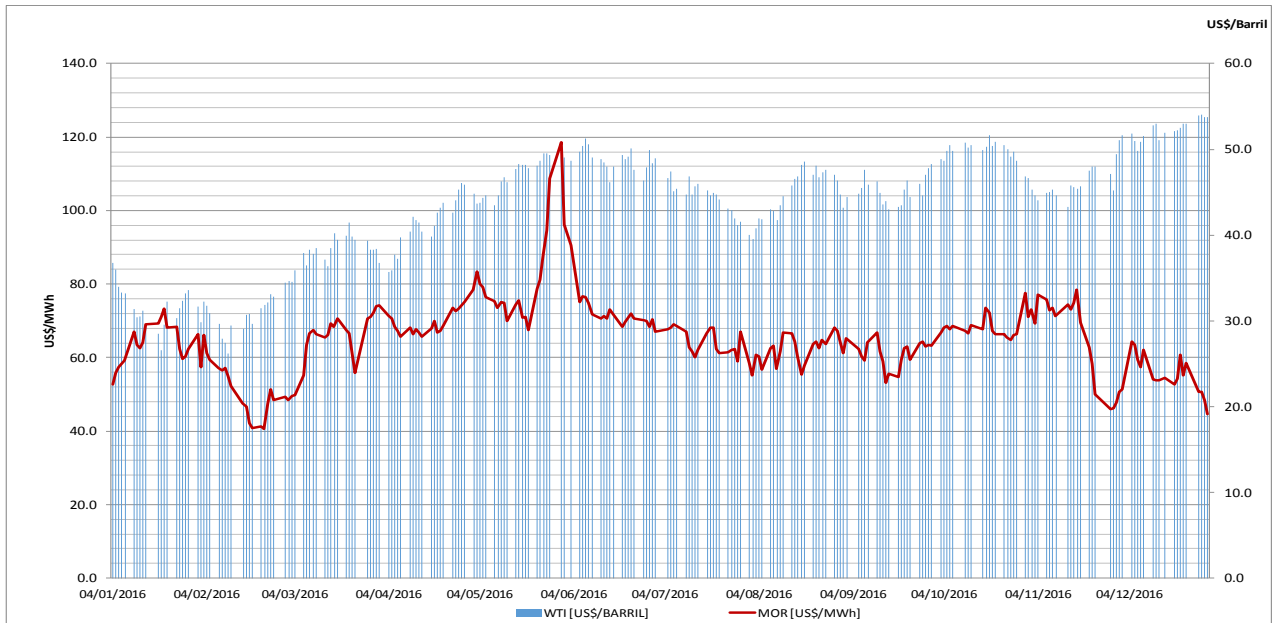
Fuente: Elaborado en base a cifras del EOR.

El precio promedio del barril de petróleo del 2016 fue de 43.30 US\$/barril, con un coeficiente de correlación estimado de 0.26 entre los precios del MER y los precios del combustible, se observa que los precios del MER no dependieron de los costos de energía térmica derivada del petróleo.

Se identificó que aproximadamente el 35% de la energía que se inyectó al MER en el año 2016 fue de hidroeléctricas, lo que influyó en los precios bajos que se determinaron.



GRÁFICA No.6  
RELACIÓN PRECIOS COMBUSTIBLE – PRECIOS MER  
AÑO 2016



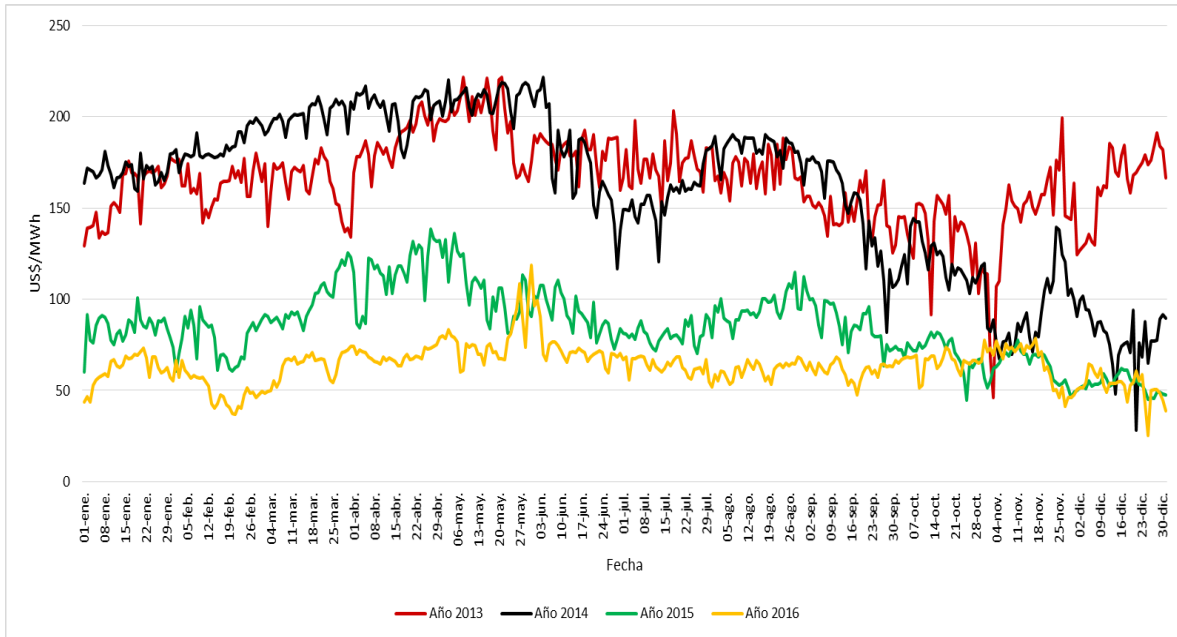
Fuente: <http://www.eia.gov> y Ente Operador Regional

## 2.1 EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DEL MER AÑOS 2013-2016

En relación al comportamiento de los precios del MER durante los años 2013 a 2016, se observa la tendencia de los precios a disminuir cada año, registrándose en 2016 el menor precio promedio de dicho período.

El comportamiento de los precios de estos cuatro años muestra la tendencia a aumentar en los meses de marzo a mayo (período seco) y a disminuir de octubre a diciembre de cada año (período lluvioso). Esto se debe al incremento de la demanda de electricidad en la época seca, con mayor requerimiento de energía, y disminución de demanda en período de lluvia.

GRÁFICA No. 7  
 EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DEL MER  
 AÑOS 2013- 2016



Fuente: Elaborado en base a cifras del EOR.

### 3. CONSUMO DE ENERGÍA

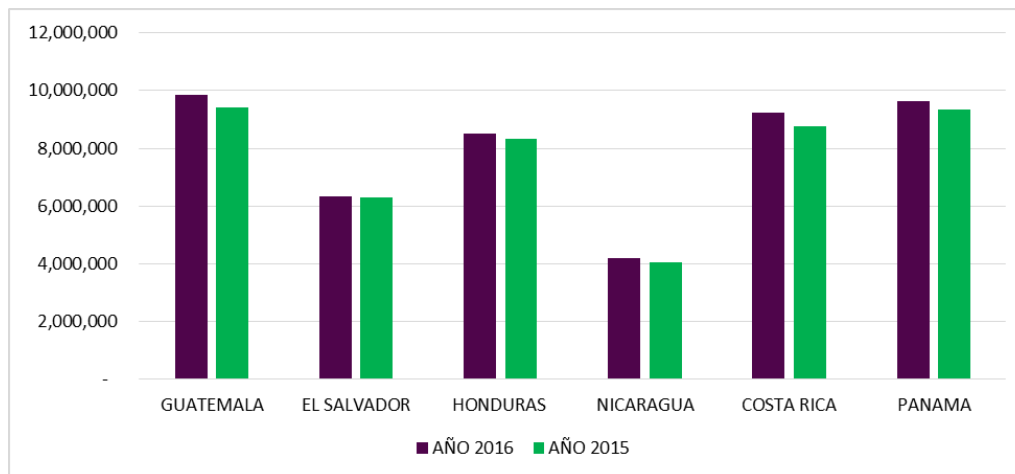
Durante el año 2016 se registró un consumo total de energía de 47,749,461 MWh en los países de la región, lo que representa un incremento de 3.4% con respecto al consumo del año anterior. Esta evolución se debe al crecimiento económico de los países de la región y a la distribución de patrones de consumo, ya que se dieron similares condiciones climáticas del año anterior.

CUADRO No. 3  
CONSUMO DE ENERGÍA POR PAÍS [MWh]  
AÑO 2016-2015

PAIS	AÑO 2016	AÑO 2015	% Crecimiento
<b>GUATEMALA</b>	9,832,700	9,398,289	4.4%
<b>EL SALVADOR</b>	6,327,188	6,289,643	0.6%
<b>HONDURAS</b>	8,520,301	8,325,214	2.3%
<b>NICARAGUA</b>	4,209,019	4,047,465	3.8%
<b>COSTA RICA</b>	9,220,765	8,768,120	4.9%
<b>PANAMA</b>	9,639,488	9,357,548	2.9%
<b>TOTAL</b>	<b>47,749,461</b>	<b>46,186,279</b>	<b>3.3%</b>

Fuente: Elaborado en base a cifras del EOR.

GRÁFICA No. 8  
CONSUMO DE ENERGÍA EN LOS PAÍSES DE LA REGIÓN  
AÑO 2016-2015



Fuente: Elaborado en base a cifras del EOR.

### 3.1 COBERTURA DE DEMANDA NACIONAL DESDE EL MER

En forma global, se estima que las transacciones de inyección realizadas al MER por 1, 947,378.2 MWh, suplieron el 4% del consumo de los países de la región.

Por otra parte, a partir de los retiros netos del MER y en relación a los consumos de los países, se estimó la cobertura de la demanda nacional de El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

El Salvador cubrió el 15.6% de su consumo interno, Nicaragua el 4.4%, Honduras el 2.1% y Costa Rica el 1.4%.

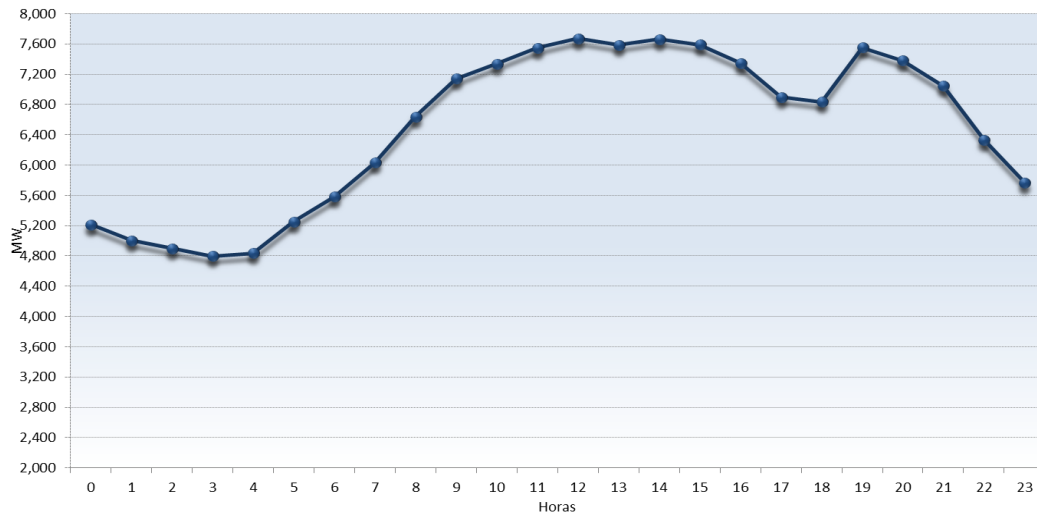
CUADRO No. 4  
COBERTURA DE DEMANDA DE LOS PAÍSES QUE COMPRAN AL MER  
AÑO 2016

PAIS	Consumo 2016 (MWh)	Retiros Netos (MWh)	% Cobertura de la Demanda
EL SALVADOR	6,327.2	988.2	15.6%
HONDURAS	8,520.3	179.1	2.1%
NICARAGUA	4,209.0	186.9	4.4%
COSTA RICA	9,220.8	132.1	1.4%

### 3.2 DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA

La demanda máxima del Sistema Eléctrico Regional fue de 12,769.66MW y se dio el 24 de mayo de 2016 a las 12:00 horas.

GRÁFICA No. 9  
DEMANDA MÁXIMA DEL SER  
FECHA: 24 MAYO 2016, 12 HORAS



Fuente: EOR.

#### 4. CAPACIDAD INSTALADA

La capacidad instalada en la región fue de 16,441.70 MW, lo que representa un incremento del 9% con respecto a los 15,020.90 MW de capacidad en 2015.

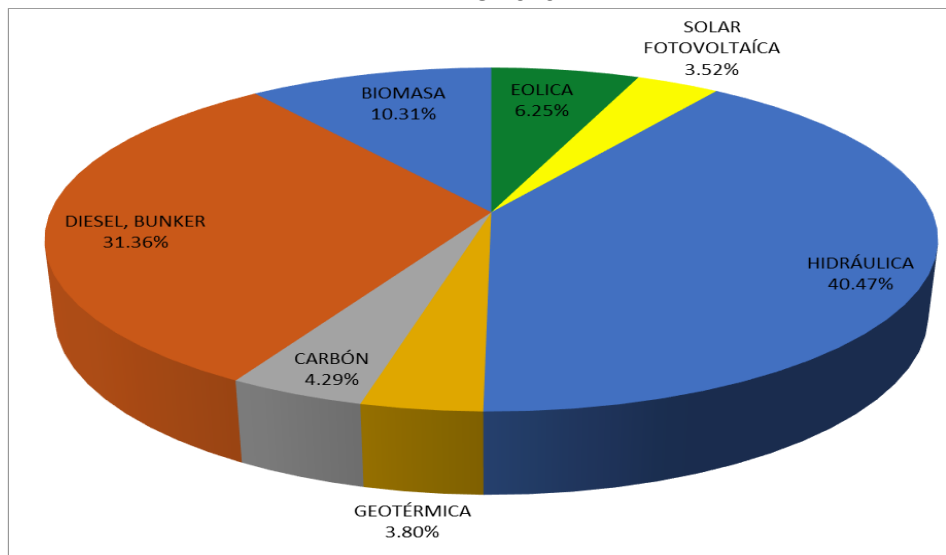
El 40.5% de la capacidad instalada es de energía hidroeléctrica, el 31.4% es energía térmica derivados de petróleo. El resto de la capacidad instalada se diversifica en eólica, solar, carbón y biomasa.

CUADRO No. 5  
CAPACIDAD INSTALADA POR TECNOLOGÍA Y POR PAÍS [MW] AÑO 2016

TECNOLOGÍA	GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMÁ	TOTAL
EOLICA	75.9	0	175	186.2	319.1	270	1,026.20
SOLAR FOTOVOLTAÍCA	80	0	409	0	1	88.5	578.5
HIDRÁULICA	1,345.30	472.1	656.6	148.3	2,328.10	1,692.50	6,642.90
GEOTÉRMICA	49.2	204.4	0	163.3	206.9	0	623.8
CARBÓN	584.7	0	0	0	0	120	704.7
DIESEL, BUNKER	962.5	756.6	1,004.90	731.3	571.7	1,120.40	5,147.40
BIOMASA	1,045.30	252.2	209.7	171.1	40	0	1,718.30
<b>TOTAL</b>	<b>4,142.90</b>	<b>1,685.30</b>	<b>2,455.20</b>	<b>1,400.20</b>	<b>3,466.70</b>	<b>3,291.40</b>	<b>16,441.70</b>

Fuente: Elaborado en base a información de los OS/OM y Reguladores Nacionales.

GRÁFICA No 10  
DISTRIBUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LOS PAISES, POR TECNOLOGÍA  
AÑO 2016



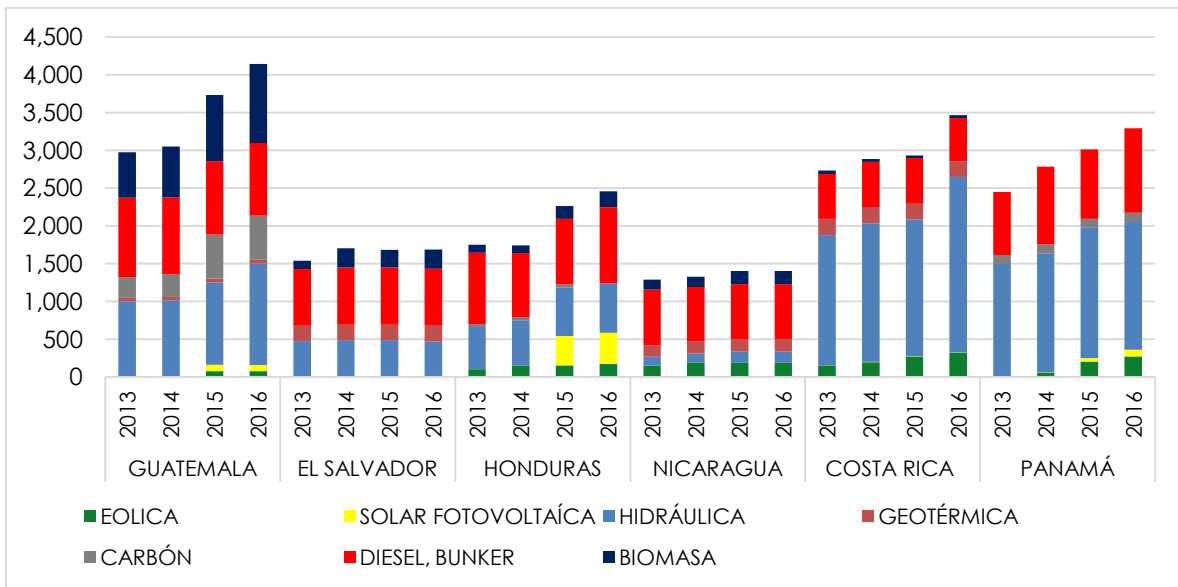
Fuente: Elaborado en base a información de los OS/OM y Reguladores Nacionales.

#### 4.1 EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA AÑOS 2013-2016

En 2016 se incrementó el porcentaje de energía hidroeléctrica en aproximadamente un 12%. Esto se debe a la instalación de 256 MW en hidroeléctricas en Guatemala, correspondiente a 176.1 MW de la hidroeléctrica Renace y a varias plantas hidroeléctricas de pasada. En Costa Rica se instaló la hidroeléctrica Reventazón con 305MW.

A partir de 2015 Honduras tuvo un incremento en la capacidad instalada debido a la entrada de plantas de generación solar y eólica. En 2015 entraron al sistema 388MW de energía solar y en 2016, sumaron 23 MW de energía eólica.

GRÁFICA No. 11  
EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LOS PAISES, POR TECNOLOGÍA  
AÑO 2013-2016



Fuente: Elaborado en base a información de los OS/OM y Reguladores Nacionales.

## 5. MAXIMAS TRANSFERENCIAS DE POTENCIA

Durante el año 2016 el EOR realizó cuatro estudios y estimaciones de Máximas Transferencias de Potencia entre áreas de control para los meses de enero, abril, agosto y diciembre, con los siguientes resultados:

CUADRO No. 6  
ESTIMACIONES DE MÁXIMAS CAPACIDADES DE TRANSFERENCIAS, AÑO 2016

Mes de publicación de Estudio	Período de Demanda	GUATEMALA-EL SALVADOR + GUATEMALA-HONDURAS + EL SALVADOR-HONDURAS (MW)		HONDURAS-NICARAGUA (MW)		NICARAGUA-COSTA RICA (MW)		COSTA RICA - PANAMÁ (MW)	
		N→S	S→N	N→S	S→N	N→S	S→N	N→S	S→N
ene-16	Demanda Mínima	300	300	130	210	120	80	230	290
	Demanda Media	300	220	170	80	150	80	200	280
	Demanda Máxima	300	200	130	210	140	70	300	290
abr-16	Demanda Mínima	300	200	120	210	190	100	230	290
	Demanda Media	300	220	110	140	180	100	240	270
	Demanda Máxima	300	300	190	180	190	90	270	260
ago-16	Demanda Mínima	300	200	140	70	110	140	0	250
	Demanda Media	300	220	210	160	170	130	0	220
	Demanda Máxima	300	300	170	220	210	90	0	280
nov-16	Demanda Mínima	300	200	150	90	150	90	0	260
	Demanda Media	300	220	140	180	190	90	0	230
	Demanda Máxima	300	300	200	210	210	90	0	290

Fuente: Elaborado con base información de la web del EOR

Adicionalmente, durante el año estas capacidades fueron modificadas debido a las siguientes razones:

En septiembre por varios eventos de la línea Masaya - San Martín por sobre carga.

En octubre: restricción al porteo Norte - Sur de Costa Rica debido al mantenimiento de la L.T. 230 kV Parrita - Palmar solicitado por ICE.

En noviembre: restricción a la importación Norte - Sur de El Salvador debido a la indisponibilidad de la L/T 230 kV Moyuta – Ahuachapán.

En noviembre y diciembre: restricción SN entre Nicaragua-Costa Rica debido al incremento del despacho de generación Eólica. Más la indisponibilidad de la LT 230 KV Ticuantepe - Cañas por daños sufridos durante el huracán Otto.



## 6. AGENTES AUTORIZADOS EN EL MER

En el año 2016 se encontraban 219 agentes autorizados para realizar transacciones en el MER, cuatro más que en 2015 que contaba con 215 agentes autorizados.

CUADRO No.7  
AGENTES AUTORIZADOS EN EL MER  
AÑO 2016

País	Generadores	Distribuidores	Comercializadores	Grandes Usuarios	Total
Guatemala	52	6	21	23	102
El Salvador	7	7	27	1	42
Honduras	1	1	0	0	2
Nicaragua	14	2	0	17	33
Costa Rica	1	1	0	0	2
Panamá	38	0	0	0	38
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>17</b>	<b>48</b>	<b>41</b>	<b>219</b>

## 7. INDICADORES ELÉCTRICOS

Para cada país se presenta el consumo de energía, la capacidad instalada desagregada por tipo de energía (en porcentaje) y la cobertura eléctrica, dada como el porcentaje de viviendas con electricidad del total en cada país.

VARIABLES ELÉCTRICAS 2016	GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMÁ	TOTAL
<b>ENERGÍA CONSUMIDA (GWh)</b>	<b>9,832</b>	<b>6,327</b>	<b>8,52</b>	<b>4,209</b>	<b>9,22</b>	<b>9,639</b>	<b>47,749</b>
<b>CAPACIDAD INSTALADA (MW)</b>	<b>4,142.9</b>	<b>1,685.3</b>	<b>2,455.2</b>	<b>1,400.2</b>	<b>3,466.7</b>	<b>3,291.4</b>	<b>16,441.7</b>
EOLICA	1.8%	0.0%	7.1%	13.3%	9.2%	8.2%	6.2%
SOLAR FOTOVOLTAÍCA	1.9%	0.0%	16.7%	0.0%	0.0%	2.7%	3.5%
HIDRÁULICA	32.5%	28.0%	26.7%	10.6%	67.2%	51.4%	40.4%
GEOTÉRMICA	1.2%	12.1%	0.0%	11.7%	6.0%	0.0%	3.8%
CARBÓN	14.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.6%	4.3%
DIESEL, BUNKER	23.2%	44.9%	40.9%	52.2%	16.5%	34.0%	31.3%
BIOMASA	25.2%	15.0%	8.5%	12.2%	1.2%	0.0%	10.5%
<b>COBERTURA ELÉCTRICA (%)</b>	<b>92</b>	<b>95.4</b>	<b>74</b>	<b>81.6</b>	<b>99.3</b>	<b>93.9</b>	