

Transmisión

1. SISTEMA DE TRANSMISIÓN

La red de transmisión del Sistema Interconectado Nacional (SIN) está constituida por las líneas de transmisión de alta tensión, subestaciones, transformadores y otros elementos eléctricos necesarios para recibir la energía eléctrica producida por las plantas generadoras y transportarla a los diferentes puntos de entrega.

La longitud de las líneas de 230 kV del sistema, en el año 2018, alcanza los 3,088.10 km., mientras que la extensión de las líneas de 115 kV es de 306.90 km., conformando un total de 3,395.00 km de línea en todo el Sistema Interconectado Nacional. En el cuadro No. 6 se puede observar el detalle de la longitud de dichas líneas.

En el Gráfico No. 11 se muestra la evolución de las pérdidas del sistema de transmisión durante el año 2018, calculadas como el porcentaje de la diferencia entre la energía recibida y la energía entregada por el sistema de transmisión. Estas pérdidas varían desde un mínimo de 2.30 % en el mes de abril, hasta un máximo de 4.84 % en el mes de junio, lo cual ocurre debido a que en ese mes hubo una alta generación en las plantas hidroeléctricas, ubicadas en el occidente del país, es decir lejos de los principales centros de consumo.

En comparación con el año 2017, el promedio anual de las pérdidas de transmisión observó una pequeña variación, dado que en 2017 fue de 3.51%, en tanto que para 2018 dicho promedio fue de 3.82 %.

Las mayores pérdidas del sistema de transmisión ocurren durante los meses de mayor generación hidroeléctrica, principalmente de las centrales Fortuna, La Estrella, Los Valles Estí, Changuinola, Ideal Panamá, Hydro Caisán y otras ubicadas al occidente del país y por lo tanto alejadas de los principales centros de consumo, ubicados en la ciudad de Panamá y zonas aledañas.

En los gráficos No. 11 y 12 se puede observar de manera continuada, el comportamiento de las pérdidas del sistema de transmisión, para el año 2017 y para 2018, respectivamente. De igual manera puede observarse que al hacer una comparación de estos años, el comportamiento de dichas pérdidas no es cíclico, ya que el mismo obedece a distintos factores, como mayor o menor energía hidroeléctrica transmitida a mayores distancias, entrada o salida de líneas de transmisión (conductores más eficientes), esquemas de despacho, etc.

El cuadro No. 7 muestra el detalle, tanto de la capacidad, como del voltaje de cada uno de los transformadores del Sistema Interconectado Nacional. En este sentido se observa que la capacidad total de transformadores cuando el enfriamiento es de tipo OA, es decir por aceite y por aire, es de 1,565 MVA. Cuando el enfriamiento por aire forzado (FA), la capacidad total es de 2,087.4 MVA y cuando el enfriamiento es por aceite y aire forzado (FOA) hacen un total de 2,603.1 MV.

GRÁFICO No. 11
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS DE TRANSMISIÓN
2018

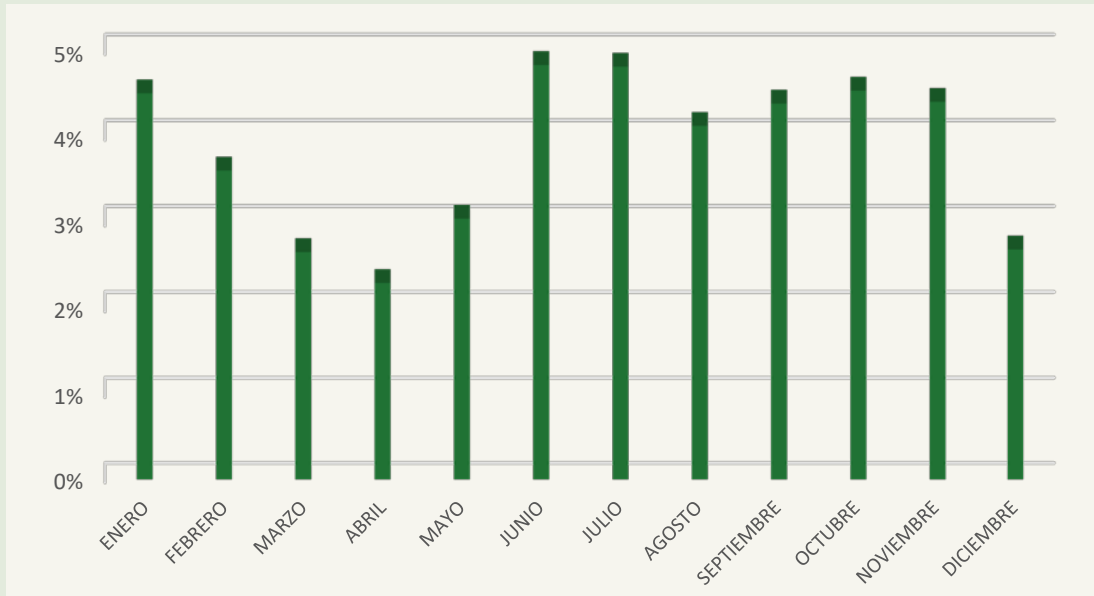
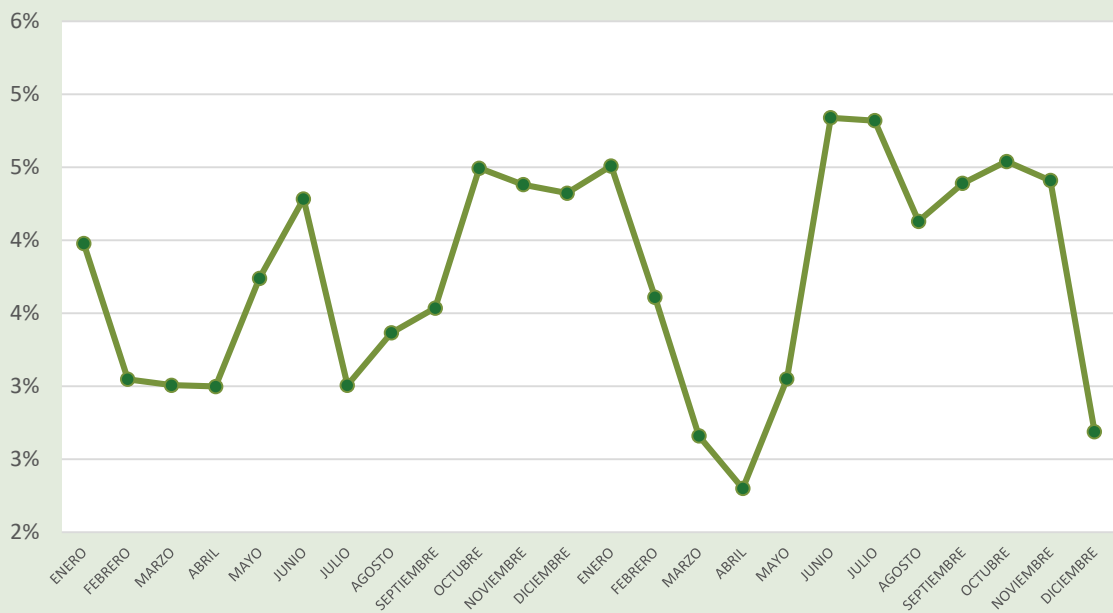


GRÁFICO No. 12
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS DE TRANSMISIÓN
2017 Y 2018



CUADRO No. 6
LONGITUD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
POR NIVEL DE VOLTAJE
2018

LÍNEA	PROVINCIA	km	CIRCUITOS	TOTAL km
Líneas 230 Kv				
Panamá - Panamá II	Panamá	12.94	doble	25.88
Panamá - Chorrera	Panamá	40.30	doble	80.60
Chorrera - El Higo	Panamá - Coclé	60.50	doble	121.00
El Higo - Llano Sánchez	Coclé	81.55	doble	163.10
Llano Sánchez - Veladero	Coclé - Chiriquí	109.36	doble	218.72
Veladero - Mata de Nance	Chiriquí	84.49	doble	168.98
Mata de Nance - Fortuna	Chiriquí	37.50	doble	75.00
Panamá II - El Coco	Coclé - Panamá	150.00	doble	300.00
El Coco - Llano Sánchez	Chiriquí - Coclé	44.50	doble	89.00
Llano Sánchez - San Bartolo	Chiriquí	67.70	doble	135.40
San Bartolo - Veladero	Chiriquí	42.30	doble	84.60
Guasquitas - Veladero	Chiriquí	84.30	doble	168.60
Bayano - Pacora	Panamá	49.14	doble	98.28
Pacora - Panamá II	Panamá	19.00	doble	38.00
Bayano - 24 de diciembre	Panamá	59.04	doble	118.08
24 de diciembre - Panamá II	Panamá	9.10	doble	18.20
Fortuna - La Esperanza	Chiriquí	96.87	doble	193.74
La Esperanza - Changuinola	Bocas del Toro	24.88	doble	49.76
Guasquitas - Cañazas	Chiriquí	44.00	doble	88.00
Cañazas - Changuinola	Bocas del Toro	76.65	doble	153.30
Panamá - Chorrera	Panamá	37.49	doble	74.98
Chorrera -Llano Sánchez	Panamá	154.94	doble	309.88
Llano Sánchez - Veladero	Panamá - Coclé	110.21	doble	220.42
Mata de Nance - Boquerón III	Chiriquí	24.33	sencillo	24.33
Boquerón III - Progreso	Chiriquí	29.75	sencillo	29.75
Progreso - Frontera	Chiriquí	9.50	sencillo	9.50
Guasquitas - Fortuna	Chiriquí	16.00	sencillo	16.00
Changuinola - Frontera	Bocas del Toro	15.00	sencillo	15.00
Subtotal 230 KV				3,088.10

**LONGITUD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
POR NIVEL DE VOLTAJE
2018**

LÍNEA	PROVINCIA	km	CIRCUITOS	TOTAL km
Líneas 115 Kv				
Cáceres - Santa Rita	Colón	46.60	doble	93.20
Santa Rita - Las Minas 1	Colón	6.20	doble	12.40
Mata de Nance - Caldera	Chiriquí	25.00	doble	50.00
Panamá - Chilibre	Panamá - Colón	22.50	sencillo	22.50
Chilibre - Las Minas 2	Colón	31.50	sencillo	31.50
Panamá - Cemento Panamá	Panamá - Colón	40.70	sencillo	16.70
Cemento Panamá - Las Minas 2	Panamá - Colón	16.70	sencillo	40.70
Panamá - Cáceres	Panamá - Colón	0.80	sencillo	0.80
Caldera - La Estrella	Chiriquí	5.80	sencillo	5.80
Caldera - Los Valles	Chiriquí	2.00	sencillo	2.00
Caldera - Paja de Sombrero	Chiriquí	0.50	sencillo	0.50
Progreso - Charco Azul	Chiriquí	30.00	sencillo	30.00
Panamá - Cáceres	Panamá - Colón	0.80	sencillo	0.80
Subtotal 115 KV				306.90
TOTAL DE LÍNEAS				3,395.00

CUADRO No. 7
CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL
SUBESTACIONES CONECTADAS AL SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN
2018

SUBESTACIÓN	TRANSF.	CAPACIDAD (MVA)			VOLTAJES (KV)		
		OA	FA	FOA	ALTA	BAJA	TERCIARIO
PANAMA	1	105	140	175	230	115	13.8
PANAMA	2	105	140	175	230	115	13.8
PANAMA	3	210	280	350	230	115	13.8
PANAMA	3	210	280	350	230	115	13.8
PANAMA II	1	105	140	175	230	115	13.8
PANAMA II	2	105	140	175	230	115	13.8
CHORRERA	1	30	40	50	230	115	34.5
CHORRERA	2	30	40	50	230	115	34.5
CHORRERA	3	60	80	100	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	1	42	56	70	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	2	42	56	70	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	3	60	80	100	230	115	34.5
MATA DE NANCE	1	42	56	70	230	115	34.5
MATA DE NANCE	2	42	56	70	230	115	34.5
MATA DE NANCE	3	42	56	70	230	115	34.5
PROGRESO	1	30	40	50	230	115	34.5
PROGRESO	2	30	40	50	230	115	34.5
CHANGUINOLA	1	30	40	50	230	115	34.5
CALDERA	1	37.5	50	62.5	115	34.5	34.5
CHARCO AZUL	1	18	24	24	115	4.16	34.5
BOQUERÓN III	1	50	66.7	83.3	230	34.4	34.5
BOQUERÓN III	2	50	66.7	83.3	230	34.4	34.5
SAN BARTOLO	1	90	120	150	230	115	34.5
TOTAL MVA		1,565.5	2,087.4	2,603.1			

OA: enfriamiento por aceite y aire

FA: enfriamiento por aire forzado

FOA: enfriamiento por aceite y aire forzado

CUADRO No. 8
ENERGÍA RECIBIDA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN
PARA EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL
2018
GWh

MES	GENERACIÓN	AUTOGENE- RACIÓN	IMPORTACIÓN	TOTAL DE ENERGÍA RECIBIDA
ENERO	882.05	8.88	0.00	890.93
FEBRERO	801.53	7.31	0.00	808.84
MARZO	886.74	20.58	11.09	918.41
ABRIL	887.68	18.91	1.55	908.14
MAYO	917.46	16.09	0.61	934.16
JUNIO	902.77	3.07	0.00	905.84
JULIO	910.49	2.36	0.00	912.85
AGOSTO	919.56	1.71	0.00	921.27
SEPTIEMBRE	871.66	1.3	0.00	872.96
OCTUBRE	900.00	17.54	0.00	917.54
NOVIEMBRE	870.04	15.99	0.00	886.03
DICIEMBRE	905.92	0.25	0.00	906.17
TOTAL	10,655.90	113.99	13.25	10,783.14

CUADRO No. 9
ENERGÍA ENTREGADA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN
PARA EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL
2018
GWh

MES	DISTRIBUIDORAS	GRANDES CLIENTES	EXPORTACIÓN	OTROS AGENTES *	TOTAL DE ENERGÍA ENTREGADA
ENERO	769.47	46.46	29.89	6.67	852.49
FEBRERO	709.18	38.95	26.17	6.34	780.64
MARZO	819.15	46.18	25.79	3.45	894.57
ABRIL	799.49	46.53	35.16	6.56	887.74
MAYO	811.45	42.90	40.24	11.94	906.53
JUNIO	767.62	50.46	36.28	9.63	863.99
JULIO	785.99	57.98	21.48	5.40	870.85
AGOSTO	786.82	61.85	25.99	10.09	884.75
SEPTIEMBRE	741.59	62.60	20.43	11.65	836.27
OCTUBRE	768.44	69.70	25.46	14.06	877.66
NOVIEMBRE	738.42	70.20	27.07	12.92	848.61
DICIEMBRE	786.03	77.49	11.83	7.07	882.42
TOTAL	9,283.65	671.30	325.79	105.78	10,386.52

* Agentes productores que en determinado momento han tomado energía del SIN

CUADRO No. 10
TRANSPORTE DE ENERGÍA
SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN
2018
GWh

MES	Energía Recibida por el Sistema de Transmisión	Energía Entregada por el Sistema de Transmisión	Pérdidas	% de Pérdidas
ENERO	890.93	852.49	38.44	4.51%
FEBRERO	808.84	780.64	28.20	3.61%
MARZO	918.41	894.57	23.84	2.66%
ABRIL	908.14	887.74	20.40	2.30%
MAYO	934.16	906.53	27.63	3.05%
JUNIO	905.84	863.99	41.85	4.84%
JULIO	912.85	870.85	42.00	4.82%
AGOSTO	921.27	884.75	36.52	4.13%
SEPTIEMBRE	872.96	836.27	36.69	4.39%
OCTUBRE	917.54	877.66	39.88	4.54%
NOVIEMBRE	886.03	848.61	37.42	4.41%
DICIEMBRE	906.17	882.42	23.75	2.69%
TOTAL	10,783.14	10,386.52	396.62	3.82%