

# ***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 2020, alcanza los 2,808.93 km., mientras que la extensión de las líneas de 115 kV es de 312.33 km., conformando un total de 3,121.26 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 2020, 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 1.89 % en el mes de marzo, hasta un máximo de 5.63% en el mes de noviembre, 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.

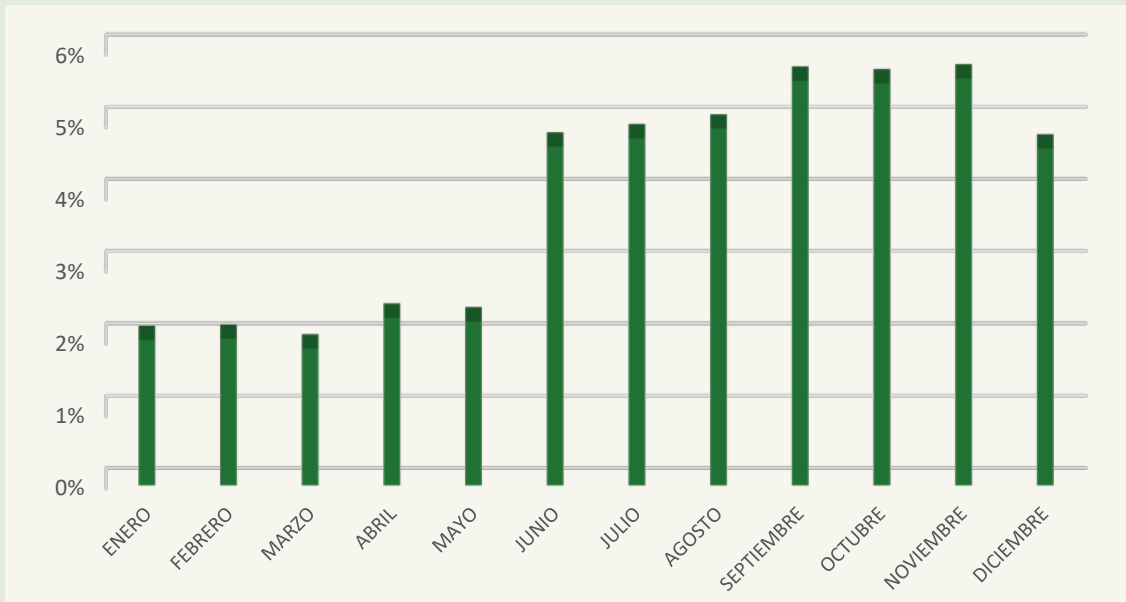
En comparación con el año 2019, el promedio anual de las pérdidas de transmisión observó un aumento, dado que en 2019 estas pérdidas fueron de 2.40 %, y para 2020 dicho promedio fue de 3.84 %.

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.

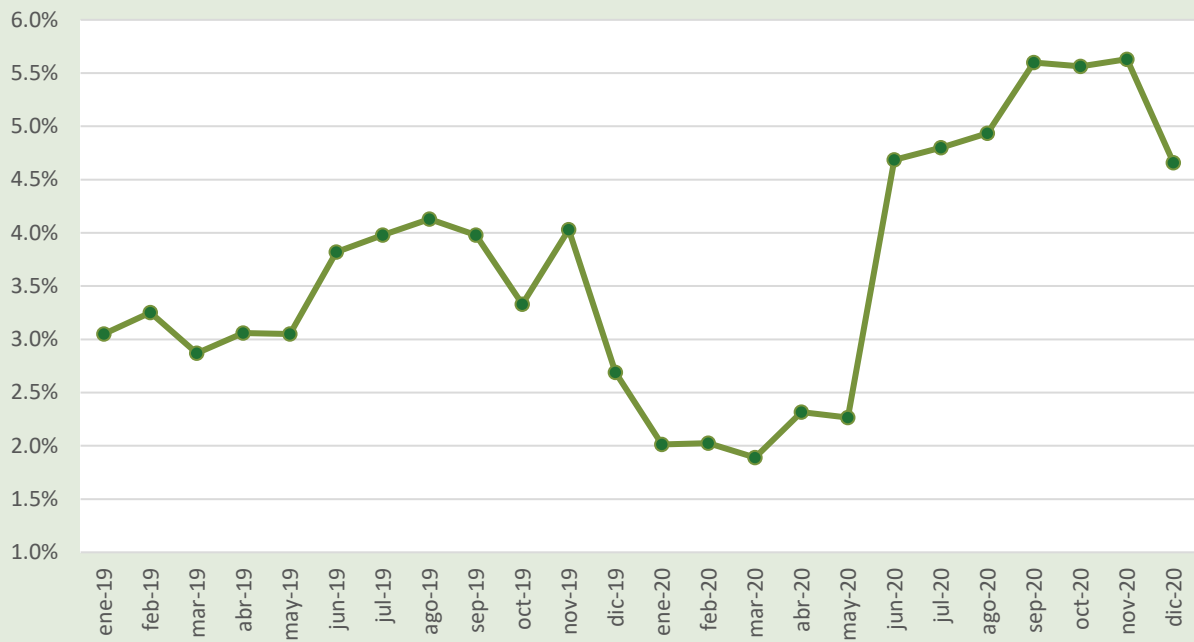
En los gráficos No. 11 y 12 se puede observar de manera continuada, el comportamiento de las pérdidas del sistema de transmisión, para el año 2019 y para 2020, respectivamente. De igual manera puede observarse que al hacer una comparación de estos años, el comportamiento de dichas pérdidas no es cíclico, 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 1,718.5 MVA. Cuando el enfriamiento por aire forzado (FA), la capacidad total es de 2,291.4 MVA y cuando el enfriamiento es por aceite y aire forzado (FOA) hacen un total de 2,858.1 MV.

**GRÁFICO No. 11**  
**PORCENTAJE DE PÉRDIDAS DE TRANSMISIÓN**  
**2020**



**GRÁFICO No. 12**  
**PORCENTAJE DE PÉRDIDAS DE TRANSMISIÓN**  
**2019 Y 2020**



**CUADRO No. 6**  
**LONGITUD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**  
**POR NIVEL DE VOLTAJE**  
**2020**

LÍNEA	PROVINCIA	km	CIRCUITOS	TOTAL km
<b>Líneas 230 Kv</b>				
230-1A	PANAMA	50.88	1	50.88
230-1B	PANAMA	19.01	1	19.01
230-1C,2C	PANAMA	13.09	2	26.18
230-2A	PANAMA	59.68	1	59.68
230-2B	PANAMA	10.67	1	10.67
230-3A,4A	PANAMA-PANAMA OESTE	40.48	2	80.96
230-3B,4B	PANAMA OESTE	60.81	2	121.62
230-3C,4C	PANAMA OESTE-COCLE	81.93	2	163.86
230-5A	COCLE-VERAGUAS-CHIRIQUI	110.65	1	110.65
230-6A	COCLE-VERAGUAS-CHIRIQUI	107.97	1	107.97
230-6B	CHIRIQUI	8.66	1	8.66
230-5B,6C	CHIRIQUI	85.60	2	171.20
230-7,8	CHIRIQUI	37.72	2	75.44
230-14A,15A	COCLE-VERAGUAS	68.20	2	136.40
230-14B,15B	VERAGUAS-CHIRIQUI	42.89	2	85.78
230-16,17	CHIRIQUI	84.81	2	169.62
230-12A	PANAMA-PANAMA OESTE	33.95	1	33.95
230-12A	PANAMA OESTE-COCLE	117.22	1	117.22
230-12B,13B	COCLE	44.65	2	89.30
230-13A	PANAMA-PANAMA OESTE- COCLE	151.17	1	151.17
230-20A	CHIRIQUI	97.43	1	97.43
230-20B	BOCAS DEL TORO	24.66	1	24.66
230-29	CHIRIQUI-BOCAS DEL TORO	16.41	1	16.41
230-30	BOCAS DEL TORO	78.38	1	78.38
230-47,48	PANAMA-PANAMA OESTE	38.07	2	76.14
230-49,50	PANAMA OESTE-COCLE	156.19	2	312.38
230-51,52	COCLE-VERAGUAS-CHIRIQUI	111.38	2	222.76
230-54,55	PANAMA-COLON	48.35	2	96.70
230-9A	CHIRIQUI	24.17	1	24.17
230-9B	CHIRIQUI	29.95	1	29.95
230-10	CHIRIQUI	9.81	1	9.81
230-18	CHIRIQUI	16.41	1	16.41
230-21	BOCAS DEL TORO	13.51	1	13.51
<b>Subtotal 230 KV</b>				<b>2,808.93</b>

**LONGITUD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN****POR NIVEL DE VOLTAJE  
2020**

<b>LÍNEA</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>km</b>	<b>CIRCUITOS</b>	<b>TOTAL km</b>
<b>Líneas 115 Kv</b>				
115-1A,2A	PAMAMA-COLON	47.81	2	95.62
115-1B	COLON	6.69	1	6.69
115-1C	COLON	0.96	1	0.96
115-2B	COLON	6.90	1	6.90
115-3A	PANAMA	22.85	1	22.85
115-3B	PAMAMA-COLON	32.08	1	32.08
115-4A	PAMAMA-COLON	31.18	1	31.18
115-4B	COLON	25.41	1	25.41
115-15,16	CHIRIQUI	25.32	2	50.64
115-12	PANAMA	0.81	1	0.81
115-17	CHIRIQUI	6.18	1	6.18
115-18	CHIRIQUI	1.70	1	1.70
115-19	CHIRIQUI	0.50	1	0.50
115-25	CHIRIQUI	30.00	1	30.00
115-37	PANAMA	0.81	1	0.81
<b>Subtotal 115 KV</b>				<b>312.33</b>
<b>TOTAL DE LÍNEAS</b>				<b>3,121.26</b>

**CUADRO No. 7**  
**CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL**  
**SUBESTACIONES CONECTADAS AL SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN**  
**2020**

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
PANAMA II	3	105	140	175	230	115	13.8
CHORRERA	1	30	40	50	230	115	34.5
CHORRERA	2	60	80	100	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	60	80	100	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
<b>TOTAL MVA</b>		<b>1,718.5</b>	<b>2,291.4</b>	<b>2,858.1</b>			

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**  
**2020**  
**GWh**

<b>MES</b>	<b>GENERACIÓN</b>	<b>AUTOGENE- RACIÓN</b>	<b>IMPORTACIÓN</b>	<b>TOTAL DE ENERGÍA RECIBIDA</b>
ENERO	928.47	2.01	45.09	975.57
FEBRERO	909.50	0.19	10.83	920.52
MARZO	927.42	4.75	14.37	946.54
ABRIL	803.50	1.30	1.38	806.18
MAYO	858.10	0.35	0.62	859.07
JUNIO	826.49	0.16	9.89	836.54
JULIO	859.40	1.39	3.85	864.64
AGOSTO	866.76	2.29	0.00	869.05
SEPTIEMBRE	846.66	0.32	0.00	846.98
OCTUBRE	911.76	10.65	0.00	922.41
NOVIEMBRE	871.48	0.34	0.00	871.82
DICIEMBRE	898.88	4.49	0.00	903.37
<b>TOTAL</b>	<b>10,508.42</b>	<b>28.24</b>	<b>86.03</b>	<b>10,622.69</b>



**CUADRO No. 9**  
**ENERGÍA ENTREGADA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN**  
**PARA EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL**  
**2020**  
**GWh**

MES	DISTRIBUIDORAS	GRANDES CLIENTES	EXPORTACIÓN	OTROS AGENTES *	TOTAL DE ENERGÍA ENTREGADA
ENERO	761.53	125.44	40.46	28.51	955.94
FEBRERO	713.04	126.80	50.90	11.13	901.87
MARZO	736.14	124.10	60.61	7.80	928.65
ABRIL	644.03	90.47	49.93	3.07	787.50
MAYO	675.86	99.94	59.03	4.77	839.60
JUNIO	640.20	100.10	48.51	8.53	797.34
JULIO	653.32	106.01	57.94	5.86	823.13
AGOSTO	657.37	111.07	53.45	4.27	826.16
SEPTIEMBRE	654.26	106.04	32.58	6.68	799.56
OCTUBRE	690.76	124.07	43.01	13.26	871.10
NOVIEMBRE	639.16	117.79	44.21	21.57	822.73
DICIEMBRE	691.55	132.04	28.04	9.65	861.28
<b>TOTAL</b>	<b>8,157.22</b>	<b>1,363.87</b>	<b>568.67</b>	<b>125.10</b>	<b>10,214.86</b>

**CUADRO No. 10**  
**TRANSPORTE DE ENERGÍA**  
**SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN**  
**2020**  
**GWh**

<b>MES</b>	<b>Energía Recibida por el Sistema de Transmisión</b>	<b>Energía Entregada por el Sistema de Transmisión</b>	<b>Pérdidas</b>	<b>% de Pérdidas</b>
ENERO	975.57	955.94	19.63	2.01%
FEBRERO	920.52	901.87	18.65	2.03%
MARZO	946.54	928.65	17.89	1.89%
ABRIL	806.18	787.50	18.68	2.32%
MAYO	859.07	839.60	19.47	2.27%
JUNIO	836.54	797.34	39.20	4.69%
JULIO	864.64	823.13	41.51	4.80%
AGOSTO	869.05	826.16	42.89	4.94%
SEPTIEMBRE	846.98	799.56	47.42	5.60%
OCTUBRE	922.41	871.10	51.31	5.56%
NOVIEMBRE	871.82	822.73	49.09	5.63%
DICIEMBRE	903.37	861.28	42.09	4.66%
<b>TOTAL</b>	<b>10,622.69</b>	<b>10,214.86</b>	<b>407.83</b>	<b>3.84%</b>