

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 2024, alcanza los 2,962.40 km., mientras que la extensión de las líneas de 115 kV es de 313.14 km., conformando un total de 3,275.54 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 2024, 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 1.94 % en el mes de mayo, hasta un máximo de 6.54 % 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 2023, el promedio anual de las pérdidas de transmisión observó una importante disminución, dado que en 2023 estas pérdidas fueron de 4.31 %, y para 2024 dicho promedio fue de 3.77 %.

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, Electron Investment 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 2023 y para 2024, respectivamente. De igual manera puede observarse que al hacer una comparación de estos años, el comportamiento de dichas pérdidas es cíclico, ya que el mismo obedece a distintos factores, como mayor o menor energía hidroeléctrica

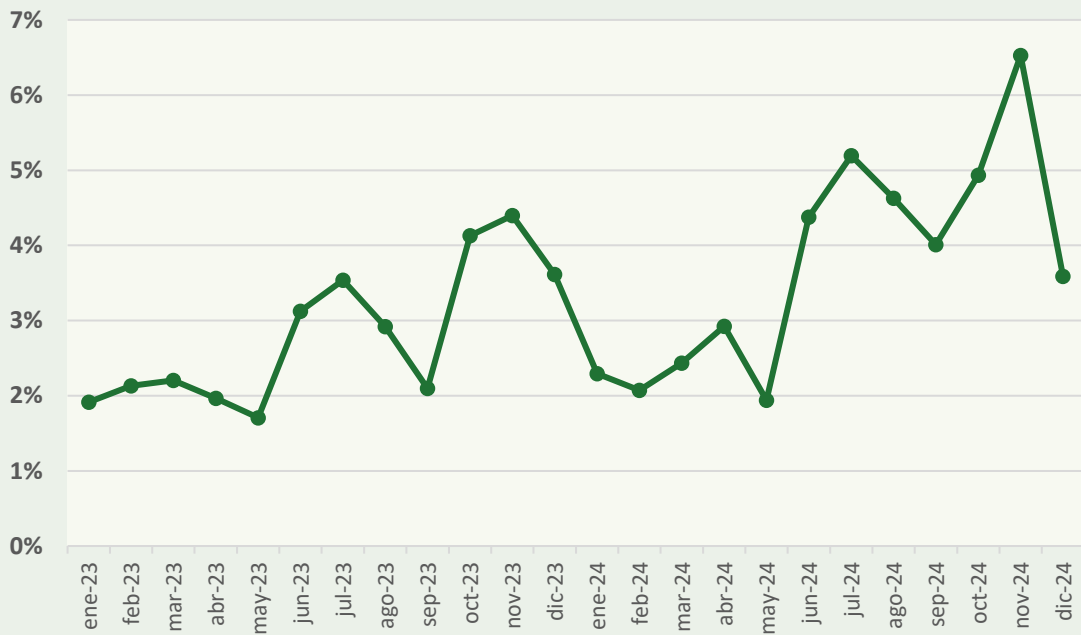
transmitida a mayores distancias, entrada o salida de líneas de transmisión, esquemas de despacho, etc.

El cuadro No. 7 muestra el detalle, tanto de la capacidad, como del voltaje 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 1,814.5 MVA. Cuando el enfriamiento por aire forzado (FA), la capacidad total es de 2,419.4 MVA y cuando el enfriamiento es por aceite y aire forzado (FOA) hacen un total de 3,018.1 MV.

GRÁFICO No. 11
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS DE TRANSMISIÓN
2024



GRÁFICO No. 12
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS DE TRANSMISIÓN
2023 Y 2024



**Cuadro 6. LONGITUD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
POR NIVEL DE VOLTAJE**

2024

LÍNEA	230 KV			
	PROVINCIA	km POR CIRCUITO	CIRCUITOS	TOTAL km
230-1A	PANAMA	50.88	1	50.88
230-1B	PANAMA	19.01	1	19.01
230-1C	PANAMA	13.09	1	13.09
230-2A	PANAMA	59.68	1	59.68
230-2B	PANAMA	10.67	1	10.67
230-2C	PANAMA	13.09	1	13.09
230-3A	PANAMA-PANAMA OESTE	40.48	1	40.48
230-3B	PANAMA OESTE	60.81	1	60.81
230-3C	PANAMA OESTE-COCLE	81.93	1	81.93
230-4A	PANAMA-PANAMA OESTE	40.48	1	40.48
230-4B	PANAMA OESTE	60.81	1	60.81
230-4C	PANAMA OESTE-COCLE	81.93	1	81.93
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	CHIRIQUI	85.6	1	85.6
230-6C	CHIRIQUI	85.6	1	85.6
230-7	CHIRIQUI	37.72	1	37.72
230-8	CHIRIQUI	37.72	1	37.72
230-14A	PANAMA-PANAMA OESTE	68.2	1	68.2
230-14B	PANAMA OESTE-COCLE	42.89	1	42.89
230-15A	PANAMA-PANAMA OESTE-COCLE	68.2	1	68.2
230-15B	COCLE	42.89	1	42.89
230-16	COCLE-VERAGUAS	84.81	1	84.81
230-17	COCLE-VERAGUAS	84.81	1	84.81
230-12A	PANAMA	14.754	1	14.754
230-12B	PANAMA	135.58	1	135.58
230-12C	COCLE	44.65	1	44.65
230-13A	PANAMA	14.75	1	14.75
230-13B	PANAMA-COCLE	135.58	1	135.58

230-13C	COCLE	44.65	1	44.65
230-20A	CHIRIQUI	97.43	1	97.43
230-20B	CHIRIQUI-BOCAS DEL TORO	24.66	1	24.66
230-29	VERAGUAS-CHIRIQUI	45.57	1	45.57
230-30	VERAGUAS-BOCAS DEL TORO	78.38	1	78.38
230-47A	PANAMA	2.48	1	2.48
230-48A	PANAMA	2.48	1	2.48
230-47B	PANAMA-PANAMA OESTE	35.32	1	35.32
230-48B	PANAMA-PANAMA OESTE	35.32	1	35.32
230-49A	PANAMA OESTE-COCLE	95.2	1	95.2
230-49B	COCLE	60.99	1	60.99
230-50	PANAMA OESTE-COCLE	156.19	1	156.19
230-51	COCLE-VERAGUAS-CHIRIQUI	111.38	1	111.38
230-52	COCLE-VERAGUAS-CHIRIQUI	111.38	1	111.38
230-54A	PANAMA-COLON	50.11	1	50.11
230-55A	PANAMA-COLON	50.11	1	50.11
230-54B	COLON	14.833	1	14.833
230-55B	COLON	14.853	1	14.853
230-55C	COLON	1.12	1	1.12
230-58	COLON	46.098	1	46.098
230-59*	PANAMA-COLON	46.098	1	46.098
230-9A	PANAMA-COLON	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

SUBTOTAL				2,962.40
-----------------	--	--	--	-----------------

LÍNEA	115 KV			
	PROVINCIA	KM POR CIRCUITO	CIRCUITOS	TOTAL KM
115-1A	PANAMA-COLON	47.81	1	47.81
115-2A	PANAMA-COLON	47.81	1	47.81
115-1B	COLON	6.69	1	6.69
115-1C	COLON	0.96	1	0.96
115-2B	COLON	6.9	1	6.9
115-3A	PANAMA	22.85	1	22.85
115-3B	PANAMA	32.08	1	32.08
115-4A	PANAMA	31.18	1	31.18
115-4B	PANAMA	25.41	1	25.41
115-15	CHIRIQUI	25.32	1	25.32
115-16	CHIRIQUI	25.32	1	25.32
115-12	COLON	0.81	1	0.81
115-17	CHIRIQUI	6.18	1	6.18
115-18	CHIRIQUI	1.7	1	1.7
115-19	CHIRIQUI	0.5	1	0.5
115-25	CHIRIQUI	30	1	30
115-37	PANAMA	0.81	1	0.81
115-62	PANAMA	0.81	1	0.81
SUBTOTAL				313.14
TOTAL				3,275.54

Cuadro 7. CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

SUBESTACIONES CONECTADAS AL SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN

2024

SUBESTACIÓN	TRANS-FORMA-DOR	CAPACIDAD (MVA)			TIPO	VOLTAJES (KV)		
		OA	FA	FOA		ALTA	BAJA	TERCIARIO
PANAMA 2	1	105	140	175	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA 2	2	105	140	175	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA 2	3	105	140	175	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA	1	105	140	175	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA	2	105	140	175	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA	3	210	280	350	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA	4	210	280	350	REDUCTOR	230	115	13.8
CHORRERA	1	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
CHORRERA	2	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
CHORRERA	3	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	1	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	2	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	3	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
MATA DE NANCE	1	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
MATA DE NANCE	2	42	56	70	REDUCTOR	230	115	34.5
MATA DE NANCE	3	42	56	70	REDUCTOR	230	115	34.5
PROGRESO	1	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
PROGRESO	2	30	40	50	REDUCTOR	230	115	34.5
CHARCO AZUL	1	18	24	0	REDUCTOR	115	4.16	
CHANGUINOLA	1	30	40	50	REDUCTOR	230	115	34.5
CHANGUINOLA	2	30	40	50	REDUCTOR	230	115	34.5
CALDERA	1	37.5	50	62.5	REDUCTOR	115	34.5	
BOQUERON III	1	50	66.7	83.3	REDUCTOR	230	34.5	
BOQUERON III	2	50	66.7	83.3	REDUCTOR	230	34.5	
SAN BARTOLO	1	90	120	150	REDUCTOR	230	115	34.5
TOTAL MVA		1,844.5	2,459.4	3,044.1				

OA: enfriamiento por aceite y aire

FA: enfriamiento por aire forzado

FOA: enfriamiento por aceite y aire forzado

Cuadro 8. ENERGÍA RECIBIDA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN

PARA EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

2024

GWh

MES	IMPORTACIÓN	GENERACIÓN	AUTOGENERACIÓN Y COGENERACIÓN	TOTAL DE ENERGÍA RECIBIDA
ENERO	6.47	1028.10	0.02	1,034.59
FEBRERO	12.61	940.88	0.28	953.77
MARZO	7.12	1060.20	2.93	1,070.25
ABRIL	16.50	1018.37	3.44	1,038.31
MAYO	3.80	1057.79	0.93	1,062.52
JUNIO	0.29	995.43	1.23	996.94
JULIO	0.63	1133.62	0.41	1,134.66
AGOSTO	0.89	1162.37	0.98	1,164.24
SEPTIEMBRE	0.61	1142.69	0.12	1,143.42
OCTUBRE	0.00	1131.26	1.30	1,132.56
NOVIEMBRE	0.00	1097.30	4.86	1,102.16
DICIEMBRE	1.28	1116.89	2.30	1,120.47
TOTAL	50.20	12,884.90	18.80	12,953.89

Cuadro 9. ENERGÍA ENTREGADA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN**PARA EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL****2024****GWh**

MES	DISTRIBUIDORAS	GRANDES CLIENTES	EXPORTACIÓN	OTROS AGENTES *	TOTAL DE ENERGÍA ENTREGADA
ENERO	835.36	157.40	0.00	18.62	1,011.38
FEBRERO	767.35	152.57	0.00	14.49	934.41
MARZO	865.05	174.27	0.00	5.51	1,044.83
ABRIL	836.05	171.39	0.00	1.39	1,008.83
MAYO	859.52	176.56	0.00	6.22	1,042.30
JUNIO	790.35	160.41	0.00	4.40	955.16
JULIO	825.89	173.14	75.03	4.59	1,078.65
AGOSTO	821.88	174.00	110.33	6.57	1,112.77
SEPTIEMBRE	791.78	165.97	125.21	16.38	1,099.34
OCTUBRE	811.01	170.91	85.19	12.19	1,079.31
NOVIEMBRE	733.81	164.69	124.63	11.5	1,034.63
DICIEMBRE	807.82	175.04	73.13	8.29	1,064.28
TOTAL	9,745.87	2,016.34	593.51	110.15	12,465.88

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

Cuadro 10. TRANSPORTE DE ENERGÍA**SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN****2024****MWh**

MES	ENERGÍA RECIBIDA	ENERGÍA ENTREGADA	PÉRDIDAS	%
ENERO	1,034,586.97	1,011,377.34	23,209.63	2.29%
FEBRERO	953,773.16	934,410.04	19,363.12	2.07%
MARZO	1,070,254.61	1,044,835.58	25,419.03	2.43%
ABRIL	1,038,311.09	1,008,825.93	29,485.16	2.92%
MAYO	1,062,519.98	1,042,296.04	20,223.94	1.94%
JUNIO	996,942.69	955,155.69	41,787.00	4.37%
JULIO	1,134,655.03	1,078,649.27	56,005.76	5.19%
AGOSTO	1,164,241.79	1,112,766.94	51,474.85	4.63%
SEPTIEMBRE	1,143,421.02	1,099,339.30	44,081.72	4.01%
OCTUBRE	1,132,558.16	1,079,307.98	53,250.18	4.93%
NOVIEMBRE	1,102,164.48	1,034,622.26	67,542.22	6.53%
DICIEMBRE	1,102,465.44	1,064,287.42	38,178.02	3.59%
TOTAL	12,935,894.42	12,465,873.79	470,020.63	3.77%

Cuadro 11. INGRESOS POR TARIFAS DE TRANSMISIÓN**EN BALBOAS****2024**

MES	USO DE LA RED	CONEXIÓN	OPERACIÓN INTEGRADA	TOTAL
ENERO	7,832,673.20	520,720.19	1,004,225.53	9,357,618.92
FEBRERO	9,103,036.69	691,158.16	916,386.29	10,710,581.14
MARZO	14,230,925.29	-1,335,185.13	2,297,476.30	15,193,216.46
ABRIL	3,720,681.58	4,394,637.21	286,537.68	8,401,856.47
MAYO	7,221,343.23	688,019.90	1,173,454.41	9,082,817.54
JUNIO	14,130,806.62	899,740.93	2,133,711.93	17,164,259.48
JULIO	9,229,287.13	691,237.69	990,787.80	10,911,312.62
AGOSTO	5,375,306.32	701,957.60	916,687.81	6,993,951.73
SEPTIEMBRE	8,130,478.40	702,109.46	901,337.74	9,733,925.60
OCTUBRE	6,717,978.56	701,957.60	960,319.12	8,380,255.28
NOVIEMBRE	11,360,500.86	701,957.60	943,337.56	13,005,796.02
DICIEMBRE	2,644,963.03	-776,508.49	888,150.00	2,756,604.54
TOTAL	99,697,981	8,581,803	13,412,412	121,692,196

Cuadro 12. INVERSIONES REALIZADAS

EN BALBOAS

2024

DETALLE	IMPORTE
SUM. DE BANCO DE BATERÍAS CON SIST. DE MONITOREO Y GESTIÓN PARA S/E ELÉCTRICAS DE ZONA I, II Y III	383,060.00
R. TORRES PMA Y COLÓN	812,821.22
ADICION DE COSTOS AL ACTIVO HILO DE GUARDA OPGW 24FO 230KV-3A 4A PANAMA - CHORRERA - HILO DE GUARDA Z1 Y Z3	492,420.51
CONSTRUCCIÓN LT TELFERS - SABANITAS 230 KV	3,792,320.00
ADICION DE COSTOS AL ACTIVO REACTORES R1 Y R2 DE MDN	106,516.36
LÍNEA PANAMÁ III - SABANITAS 230 KV (SERVISUMBRE)	154,845.78
ADICION DE COSTOS A SERVIDUMBRE	49,783.99
ADICION DE COSTOS A SERVIDUMBRE 3RA LT TRAMO 2 LLANO SANCHEZ-CHORRERA	10,610.88
SERVIDUMBRE 3ERA LT VELADERO - LLANO SANCHEZ	52,524.98
ACTUALIZACIÓN DE SITIO MAESTRO DEL SISTEMA DE RADIO COMUNICACIÓN ASTRO-25	2,793,967.95
ADICION DE COSTOS AL ACTIVO 47847 Y 47849	837,395.94
REEMPLAZO DE HILO DE GUARDA OPGW EN LA LINEA 230-13 KV D ETRANSMISIÓN ANTON-PENONOME	265,604.97
SERVIDUMBRE ADICION AL ACTIVO 208836	49,441.14
SERVIDUMBRE ADICION AL ACTIVO 138710	69,706.10
SERVIDUMBRE ADICION AL ACTIVO 276859	86,452.20
ADICION DE COSTOS AL ACTIVO #225897	328,173.93
ADICION DE COSTOS A ACTIVOS DEL PROYECTO C-4-S/E-2018-11	63,772.00
ACTUALIZACION DE INFRAESTRUCTURA TECNOLOGICA (SERVIDORES)	198,321.70
SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE DOCE (12) BANCOS DE BATERÍAS Y SUS MONITORES DE BATERÍAS	285,690.00
SANEAMIENTO DE AREAS CONTAMINADAS	8,165,838.75
S/E CHIRIQUI GRANDE, 500 KV - TERRENO	518,816.00
EQUIPOS PARA PRUEBAS DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTACIÓN	457,657.11
REEMPLAZO DE INTERRUPTORES DE 34.5 KV SE LLANO SÁNCHEZ	373,185.78
REHABILITACIÓN TORRES CRÍTICAS EN EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN	291,019.88
LT TELFERS - SABANITAS 230 KV	8,124,884.00

CONSTRUCCIÓN NUEVA S/E CHEPO, 230 KV (V2.0) - TERRENO	1,945,447.82
DISEÑO, SUMINISTRO E INSTALACION DEL SPEAR	3,189,123.84
REEMP. INTERRUPTOR 115KV CALDERA	560,586.75
EQUIPOS MEDICIÓN Y ARMÓNICOS	17,401.41
REPARACIÓN DE TORRES CRÍTICAS (28,36 Y 37)	475,996.14
COMPRA VENTA SE EL COCO	6,935,705.91
ADICION DE COSTOS A ACTIVOS	22,092.07
R.INFRAEST. RES.GABINETE NO.85	1,531,163.26
ADICIÓN T2 SE CHANGUINOLA	3,747,976.85
ADICION DE COSTO AL ACTIVO 208835-SERVIDUMBRE	10,285.19
ADICION DE COSTO AL ACTIVO 208836-SERVIDUMBRE	156,197.94
MEJORAMIENTO SCADA 2018	1,533,234.20
SUMINISTRO, TRANSPORTE, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE UN GENERADOR ELÉCTRICO DE RESPALDO DIESEL PARA LA SUBESTACIÓN PROGRESO Y SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA PARA CONEXIÓN CON DISTRIBUIDORA	263,245.79
ACTUALIZACION DE SITIO MAESTRO.	42,577.09
ADICION DE COSTOS A ACTIVOS	412,608.10
LÍNEA SUBTERRÁNEA PANAMÁ - CÁCERES 115 KV	10,353,879.47
REPO GATEWAYS SAS	69,336.00
PROYECTO REEMPLAZO DE PROTECCIONES DE SE SAN BARTOLO-EL HIGO	354,639.86
AMPLIACIÓN S/E PANAMÁ 115 KV, LT SUBTERRÁNEA	2,076,677.09
AMPLIACIÓN S/E CÁCERES 115 KV, LT SUBTERRÁNEA	4,080,909.26
REEMPLAZO CONTROLADORES SE CACERES	144,490.00
SE SABANITAS	16,400,981.57
SE PANAMÁ III	22,541,949.74
LÍNEA SABANITAS - PANAMÁ III 230 58-59 KV	32,303,729.13
CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES PARA LA REUBICACION DE LA TORRE 912 DE LA LINEA D ETRASNMISION 230-5B-6C VELADERO- MATA DE NANCE.	129,919.45
TOTAL	138,064,985.10