

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 2014, es de 2,102.99 km., mientras que la extensión de las líneas de 115 kV es de 306.90 km., conformando un total de 2,409.89 km de línea en todo el Sistema Interconectado Nacional. En el cuadro No. 7 se puede observar el detalle de la longitud de dichas líneas.

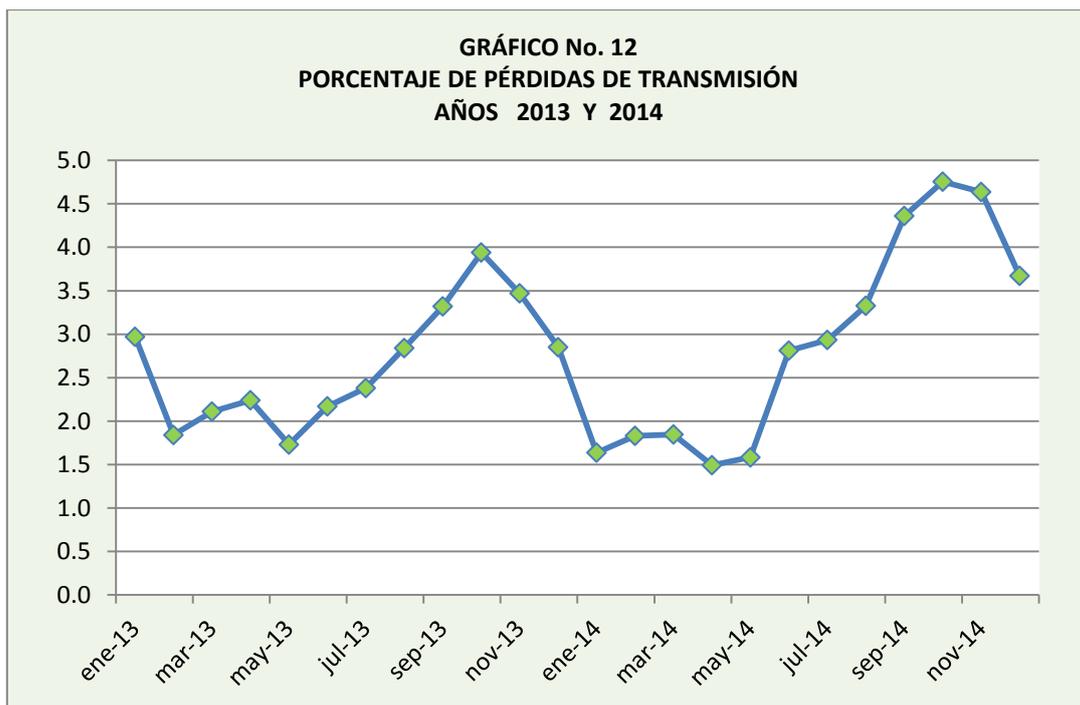
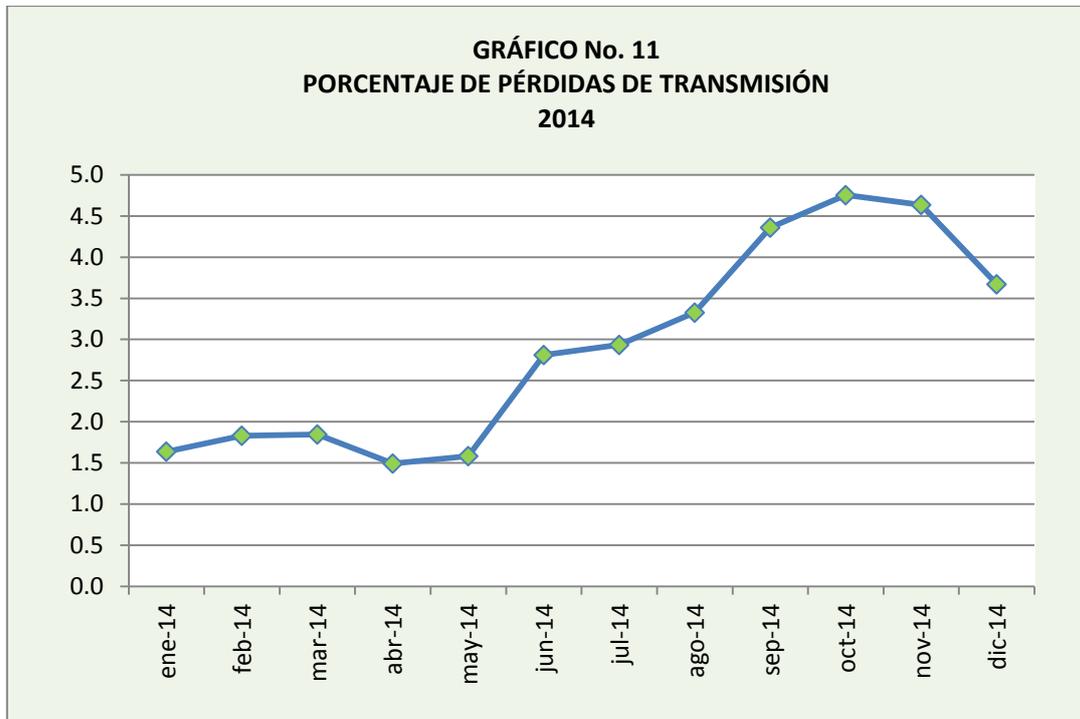
En el Gráfico No. 11 se muestra la evolución de las pérdidas del sistema de transmisión durante el año 2014, calculadas como el porcentaje de la diferencia entre la energía recibida y la energía entregada por el sistema de transmisión. Estas pérdidas varían desde un mínimo de 1.49 % en el mes de abril, hasta un máximo de 4.75 % en el mes de octubre, 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 2013, el promedio anual de las pérdidas de transmisión fue cercano, dado que en 2013 fue de 2.66 %, mientras que para el 2014 dicho promedio fue de 2.91 %.

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 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 el gráfico No. 12 se aprecia, de manera continua, el comportamiento de las pérdidas del sistema de transmisión tanto para el año 2013, como para 2014. Puede observarse que al comparar el año 2013 con el 2014, 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 1,215.5 MVA. Cuando el enfriamiento por aire forzado (FA), la capacidad total es de 1,620.07 MVA y cuando el enfriamiento es por aceite y aire forzado (FOA) hacen un total de 2,019.8 MVA.

CUADRO No. 6
LONGITUD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
POR NIVEL DE VOLTAJE
2014

LÍNEA	PROVINCIA	km	CIRCUITOS	TOTAL km
Líneas 230 Kv				
Bayano - Panamá I	Panamá	68.14	doble	136.28
Panamá - Panamá II	Panamá	12.94	doble	25.88
Panamá - Chorrera	Panamá	39.00	doble	78.00
Chorrera - Llano Sánchez	Panamá - Coclé	142.19	doble	284.38
Llano Sánchez - Veladero	Coclé - Chiriquí	109.36	doble	218.72
Veladero - Llano Sánchez	Chiriquí - Coclé	110.07	doble	220.14
Llano Sánchez - Panamá II	Coclé - Panamá	195.00	doble	390.00
Veladero - Guasquitas	Chiriquí	84.30	doble	168.60
Veladero - Mata de Nance	Chiriquí	84.49	doble	168.98
Mata de Nance - Fortuna	Chiriquí	37.50	doble	75.00
Mata de Nance - Boquerón 3	Chiriquí	27.00	sencillo	27.00
Boquerón 3 - Progreso	Chiriquí	27.00	sencillo	27.00
Progreso - Frontera	Chiriquí	9.70	sencillo	9.70
Fortuna - Guasquitas	Chiriquí	16.00	sencillo	16.00
Fortuna - La Esperanza	Chiriquí - Bocas del Toro	97.55	sencillo	97.55
La Esperanza - Changuinola	Bocas del Toro	24.11	sencillo	24.11
Changuinola - Frontera	Bocas del Toro	15.00	sencillo	15.00
Guasquitas - Cañazas	Chiriquí - Bocas del Toro	44.00	sencillo	44.00
Cañazas - Changuinola	Bocas del Toro	76.65	sencillo	76.65
Subtotal 230 KV		1,220.00		2,102.99
Líneas 115 Kv				
Cáceres - Santa Rita	Panamá - Colón	46.60	doble	93.20
Las Minas - Santa Rita	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	Panamá - Colón	31.50	sencillo	31.50
Las Minas 2 - Cemento Panamá	Panamá - Colón	16.70	sencillo	16.70
Cemento Panamá - Panamá	Panamá - Colón	40.70	sencillo	40.70
Panamá - Cáceres	Panamá	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 Subt.	Panamá	0.80	sencillo	0.80
Subtotal 115 KV		229.10		306.90
TOTAL DE LÍNEAS		1,449.10		2,409.89

CUADRO No. 7

CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

SUBESTACIONES CONECTADAS AL SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN

2014

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 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	
CHARCO AZUL	1	18	24	24	115	4.16	
BOQUERÓN III	1	50	66.7	83.3	230	34.4	
TOTAL MVA		1,215.5	1,620.7	2,019.8			

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
2014
GWh

MES	GENERACIÓN	AUTOGENE- RACIÓN	IMPORTACIÓN	TOTAL DE ENERGÍA RECIBIDA
ENERO	694.59	16.63	19.98	731.20
FEBRERO	632.33	17.37	30.54	680.24
MARZO	695.44	27.2	24.28	746.92
ABRIL	677.88	21.63	23.20	722.71
MAYO	666.97	11.91	48.82	727.70
JUNIO	704.57	24.2	0.38	729.15
JULIO	770.81	17.72	2.20	790.73
AGOSTO	745.97	11.46	10.97	768.40
SEPTIEMBRE	737.93	11.22	0.00	749.15
OCTUBRE	777.49	46.3	0.00	823.79
NOVIEMBRE	756.84	16.18	0.00	773.02
DICIEMBRE	766.03	12.5	0.00	778.53
TOTAL	8,626.85	234.32	160.37	9,021.54

CUADRO No. 9
ENERGÍA ENTREGADA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN
PARA EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL
2014
GWh

MES	DISTRIBUIDORAS	GRANDES CLIENTES	EXPORTACIÓN	OTROS AGENTES *	TOTAL DE ENERGÍA ENTREGADA
ENERO	683.44	35.29	0.00	0.69	719.42
FEBRERO	634.76	32.44	0.00	0.81	668.01
MARZO	696.65	36.15	0.00	0.58	733.38
ABRIL	677.52	33.97	0.00	0.59	712.08
MAYO	679.89	35.67	0.00	0.80	716.36
JUNIO	673.30	34.58	0.00	1.33	709.21
JULIO	730.01	37.52	0.00	0.66	768.19
AGOSTO	703.99	38.27	0.27	1.13	743.66
SEPTIEMBRE	675.84	36.11	4.35	1.55	717.85
OCTUBRE	709.25	35.24	40.48	1.43	786.40
NOVIEMBRE	661.78	31.82	43.85	1.32	738.77
DICIEMBRE	703.68	33.64	9.60	4.04	750.96
TOTAL	8,230.11	420.70	98.55	14.93	8,764.29

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

CUADRO No. 10
TRANSPORTE DE ENERGÍA
SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN
2014
GWh

MES	Energía Recibida por el Sistema de Transmisión	Energía Entregada por el Sistema de Transmisión	Pérdidas	% de Pérdidas
ENERO	731.20	719.42	11.78	1.64%
FEBRERO	680.24	668.01	12.23	1.83%
MARZO	746.92	733.38	13.54	1.85%
ABRIL	722.71	712.08	10.63	1.49%
MAYO	727.70	716.36	11.34	1.58%
JUNIO	729.15	709.21	19.94	2.81%
JULIO	790.73	768.19	22.54	2.93%
AGOSTO	768.40	743.66	24.74	3.33%
SEPTIEMBRE	749.15	717.85	31.30	4.36%
OCTUBRE	823.79	786.40	37.39	4.75%
NOVIEMBRE	773.02	738.77	34.25	4.64%
DICIEMBRE	778.53	750.96	27.57	3.67%
TOTAL	4,337.92	4,258.46	79.46	1.87%