



Calidad de Suministro en el Perú – Caso Electronorte

Noviembre 2011

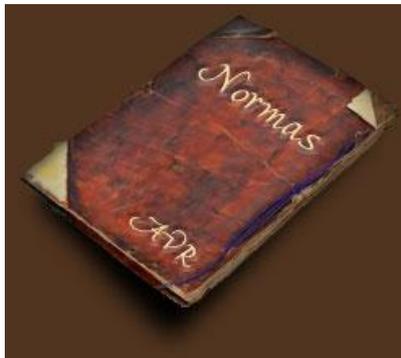


El servicio eléctrico es un servicio regulado



Criterios para la fijación de las tarifas eléctricas:

- Matriz energética
- Instalaciones eléctricas
- Cumplimiento de Normas



NTCSE establece los niveles mínimos de calidad del servicio eléctrico



Usuario recibe el servicio eléctrico con la calidad establecida para el sector típico



Normas de referencia

- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos, DS 020-1997-EM (NTCSE)
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos Rurales (NTCSER) RD N° 016-2008-EM/DGE
- Procedimiento “Supervisión de la Operación de los Sistemas Eléctricos”, aprobado con Resolución OSINERG N° 074-2004-OS/CD.



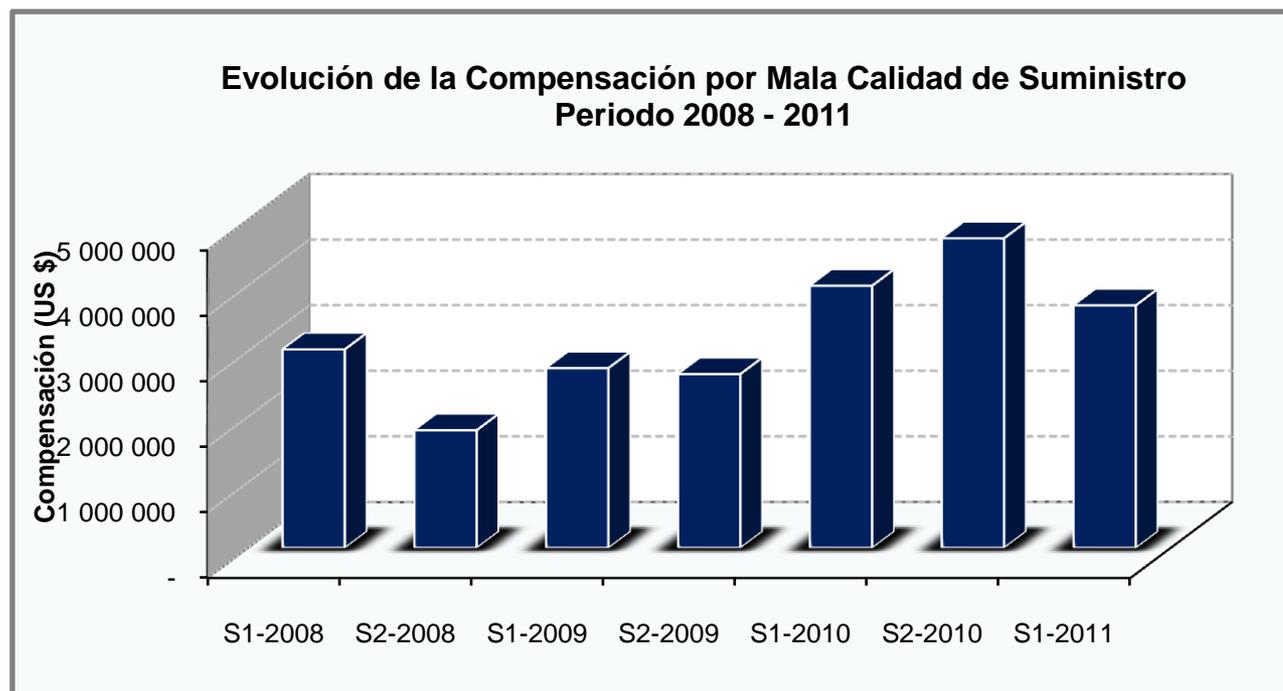
Valores límites de Calidad de Suministro

Sector Típico	Valores limites	Indicadores	Tolerancia
2	Por usuario afectado (NTCSE)	N: N° de interrupciones por usuario y por semestre	8 /sem.
		D: Duración ponderada de las interrupciones por usuario y por semestre	13 horas/sem.
	Por sistema eléctrico	SAIFI: Frecuencia promedio de las interrupciones por usuarios del sistema eléctrico	5 /año
		SAIDI: Duración promedio de las interrupciones por usuarios del sistema eléctrico	9 horas/año
3	Por usuario afectado (NTCSE)	N: N° de interrupciones por usuario y por semestre	8 /sem.
		D: Duración ponderada de las interrupciones por usuario y por semestre	13 horas/sem.
	Por sistema eléctrico	SAIFI: Frecuencia promedio de las interrupciones por usuarios del sistema eléctrico	7/año
		SAIDI: Duración promedio de las interrupciones por usuarios del sistema eléctrico	12 horas/año
4, 5 y SER	Por usuario afectado (NTCSER)	NIC: N° de interrupciones promedio por cliente y por semestre	10 /sem.
		DIC: Duración ponderada acumulada de interrupciones promedio por cliente por semestre	25 y 40 horas/sem.
	Por sistema eléctrico	SAIFI: Frecuencia promedio de las interrupciones por usuarios del sistema eléctrico	12 y 24/ año
		SAIDI: Duración promedio de las interrupciones por usuarios del sistema eléctrico	16 y 40 horas/año



CALIDAD DE SUMINISTRO ELECTRICO EN EL PERU

Monto total de las compensaciones



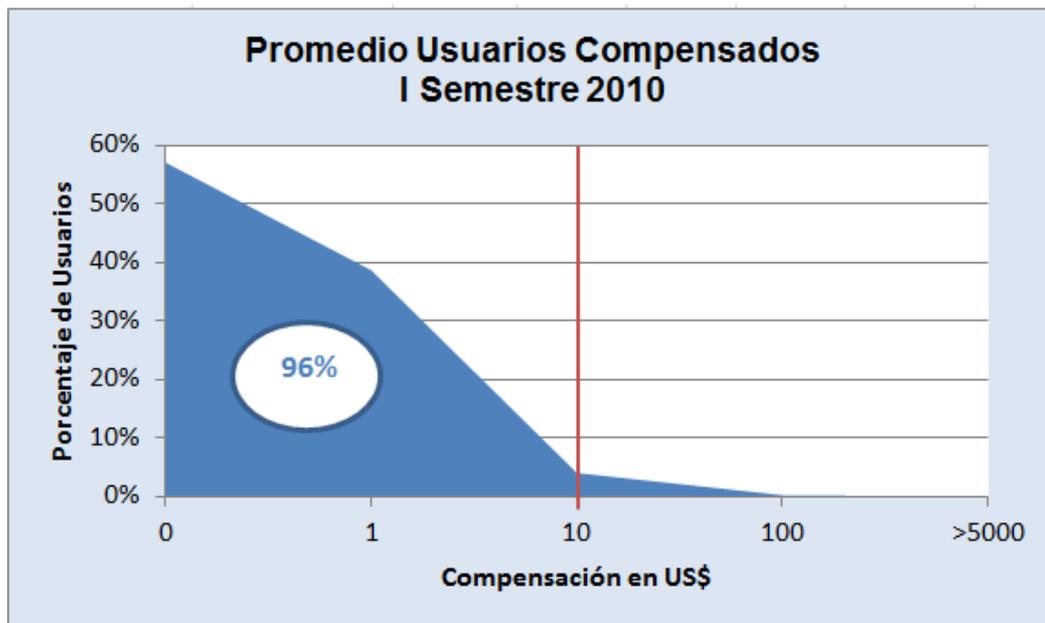
Los montos de compensación correspondiente al S1-2011 se encuentran en evaluación



Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú - Problema

Distribución de las Compensaciones a los usuarios

Actualmente el 96% de las compensaciones a los usuarios son del orden de 0.01 a 10.00 Dólares.





Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú

Procedimiento 074-2004-OS/CD

El año 2004, en base a lo establecido en el numeral 1.3 de la NTCSE, OSINERGMIN puso en vigencia el Procedimiento “Supervisión de la Operación de los Sistemas Eléctricos”, aprobado con Resolución OSINERG N° 074-2004-OS/CD.

Con los siguientes objetivos:

- ✚ Que las concesionarias de distribución reporten información complementaria a la NTCSE de las interrupciones ocurridas en todos los sistemas eléctricos de su concesión.
- ✚ Establecer indicadores de performance que refleje el desempeño de los componentes de las instalaciones de los sistemas eléctricos
- ✚ Establecer señales económicas para motivar inversiones en los sistemas de distribución



Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú

Indicadores de performance establecidos

Indicador SAIFI (System Average Interruption Frequency Index)

Mide la frecuencia de ocurrencia de las interrupciones en las instalaciones eléctricas de los sistemas eléctricos, ante las fallas en los componentes, maniobras e indisponibilidades que afectan a los sistemas eléctricos, estas pueden ser propias (sistemas de protección, diseño de redes, estado de las instalaciones) y externos (medio ambiente y terceros).

Indicador SAIDI (System Average Interruption Duration Index)

Mide el tiempo de la duración de la interrupción, está relacionado con la ubicación de falla, con la intensidad de la falla y los recursos disponibles para la reposición como: cuadrillas, vehículos, materiales, medios de comunicación, además las vías de acceso, la longitud de redes, etc.



Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú – Lo nuevo establecido

Indicadores de performance establecidos

- **SAIFI:** System Average Interruption Frequency Index, ó Frecuencia Media de Interrupción por usuario en un periodo determinado.
- **SAIDI:** System Average Interruption Duration Index, ó Tiempo Total Promedio de Interrupción por usuario en un periodo determinado.

$$SAIDI = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \times u_i}{N} \quad SAIFI = \frac{\sum_{i=1}^n u_i}{N}$$

Donde:

t_i : Duración de cada interrupción

u_i : Número de usuarios afectados en cada interrupción

n : Número de interrupciones del periodo.

N : Número de usuarios del sistema eléctrico o concesionaria al final del periodo, según corresponda.



Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú – Lo nuevo establecido

Indicadores de performance establecidos

Desempeño Esperado (Anexo 13 Res 590-2007- OS/CD)

A partir del año 2008, OSINERGMIN fijó los Desempeños Esperados (tolerancias), de los referidos indicadores a nivel de Media Tensión, para cada sector típico y para cada año:

Sectores Típicos	Año 2008		Año 2009		Año 2010		Año 2011	
	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI
STD 1	3	7.5	3	7.5	3	7	3	6.5
STD 2	11	20	9	16	7	13	5	9
STD 3	13	24	11	20	9	16	7	12
STD 4	16	32	15	29	13	27	12	24
STD 5	20	50	19	47	17	43	16	40
Especial	12	27	12	27	12	27	12	27

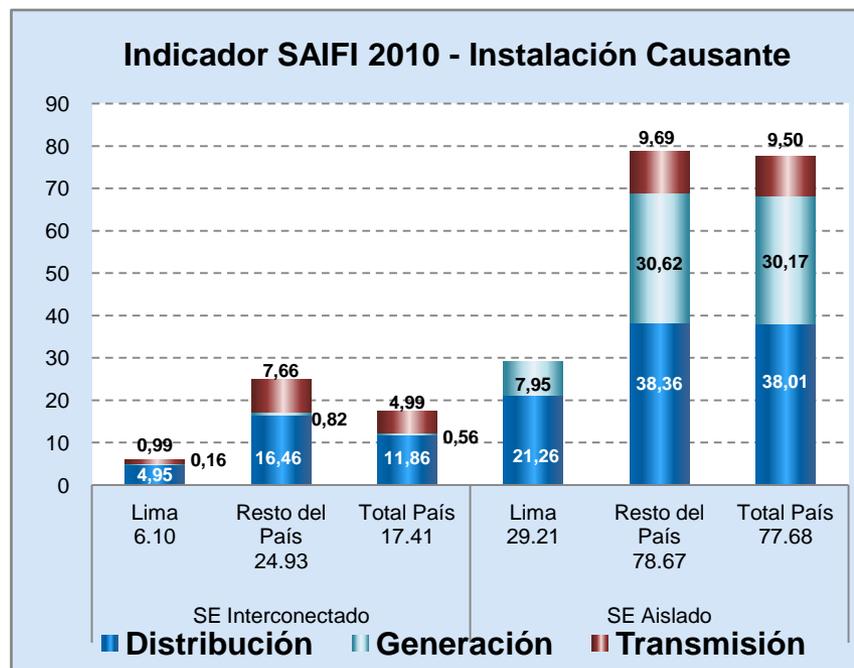


Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú

Indicadores SAIFI en los Sistemas Eléctricos: Interconectado Nacional – SEIN y Sistemas Aislados – Año 2010

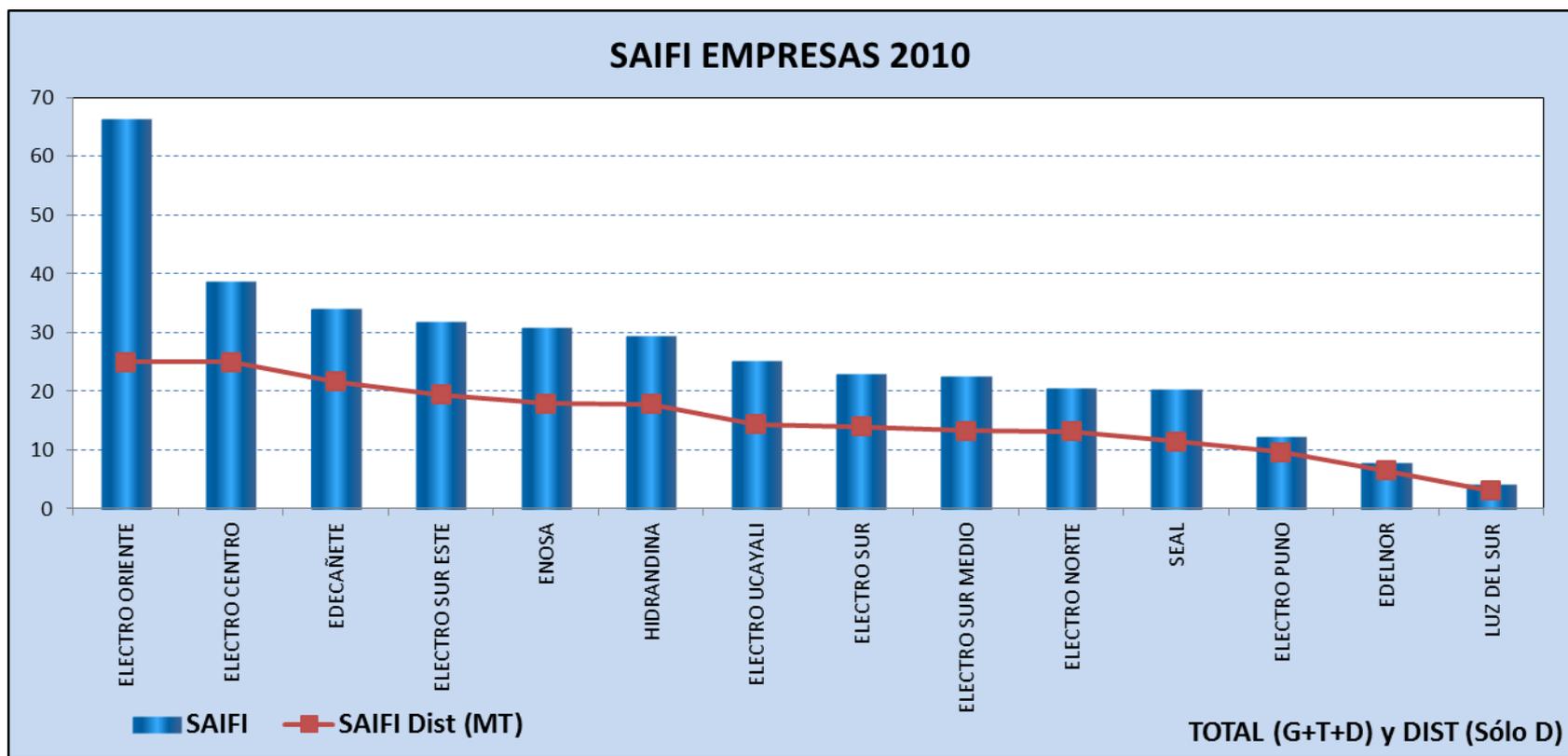
Indicador SAIFI total, con la incidencia de generación, transmisión y distribución, tanto para los sistemas eléctricos asociados al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) y los sistemas aislados en el país.

Se ha subdividido para Lima y Callao (mayoritariamente sector típico 1 - 36% del total de usuarios) y el resto de regiones del país (sectores típicos 2, 3, 4 y 5 - 59% del total de usuarios).





Resultado del Indicador SAIFI 2010 por Empresas



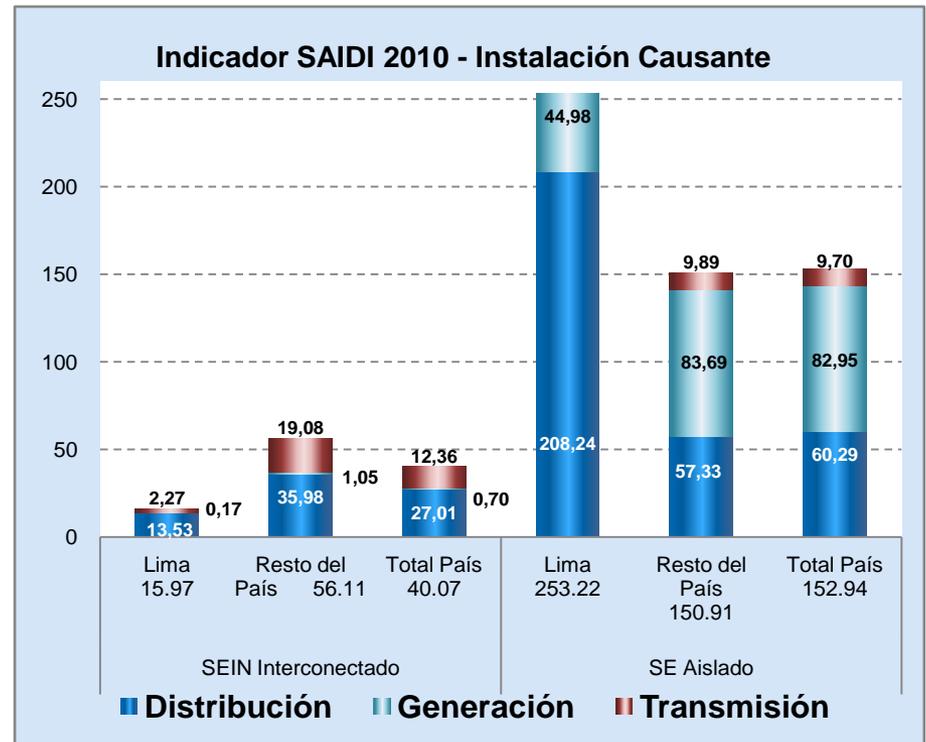


Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú

Indicadores SAIDI en los Sistemas Eléctricos: Interconectado Nacional – SEIN y Sistemas Aislados - Año 2010

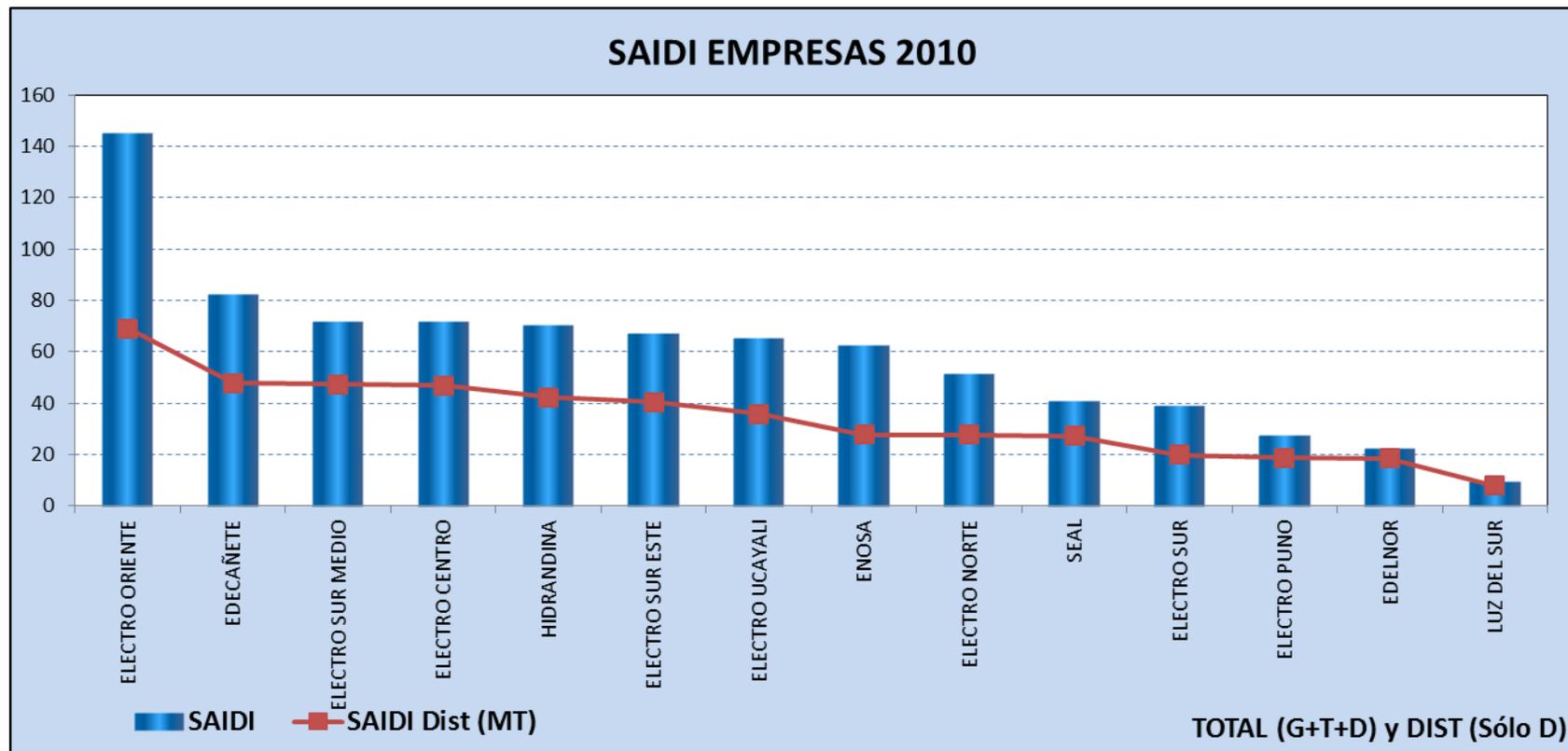
Indicador SAIDI total, calculado con la incidencia de la generación, transmisión y distribución.

Se focaliza la supervisión en la actividad de distribución a nivel de Media Tensión, ya que contribuye en promedio con el 65% sobre el total de las interrupciones.





Resultado del Indicador SAIDI 2010 por Empresas



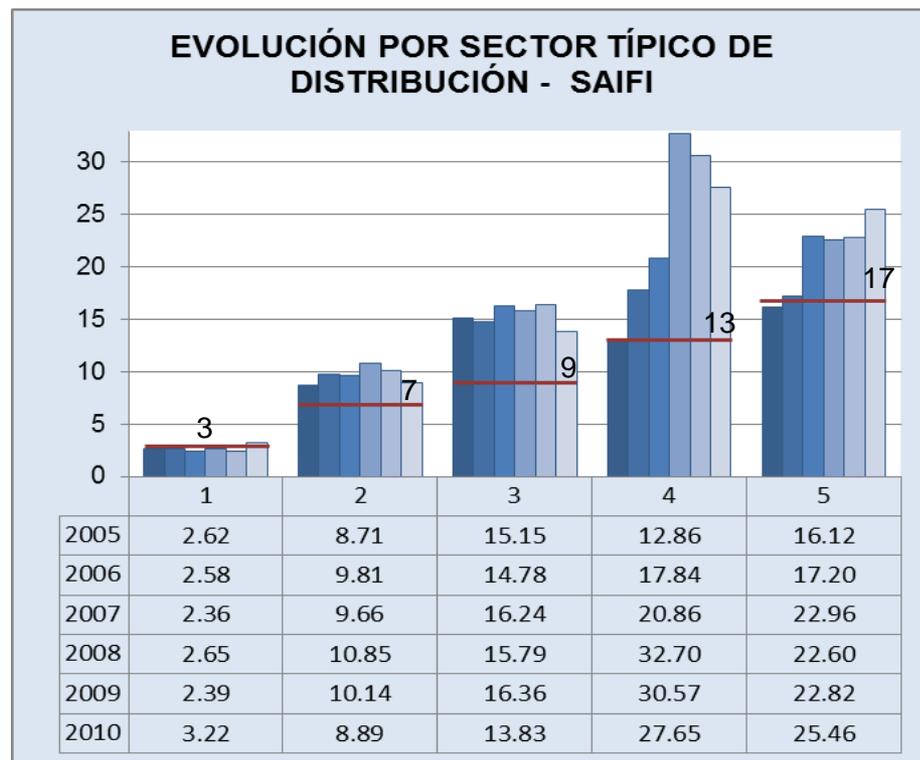


Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú

Evolución del Indicador SAIFI en Media Tensión por sector típico Años 2005 al 2010

Indicador SAIFI con indicación de la tolerancia establecida para el año 2010.

Los valores no consideran las interrupciones originadas en Transmisión, Generación, Rechazos de Carga y las calificadas como Fuerza Mayor.



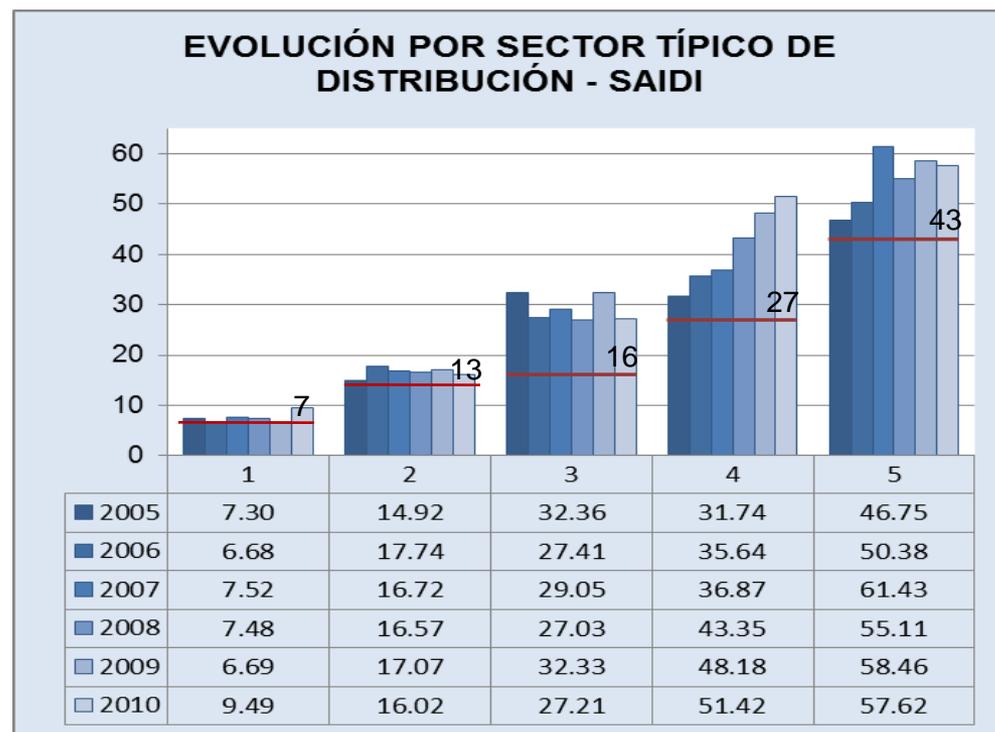


Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú

Evolución del Indicador SAIDI en Media Tensión por sector típico Años 2005 al 2010

Indicador SAIDI con indicación de la tolerancia establecida para el año 2010.

Los valores no consideran las interrupciones originadas en Transmisión, Generación, Rechazos de Carga y las calificadas como Fuerza Mayor.





Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú

Benchmarking de calidad de suministro CIER - 2009

2. EMPRESAS RELEVADAS:

Empresa de Energía de Entre Ríos S.A.	ENERSA	Argentina
Empresa Distribuidora de Electricidad de Mendoza S.A.	EDEMSA	Argentina
Empresa Distribuidora de Electricidad del Este S.A.	EDESTE S.A.	Argentina
Empresa Distribuidora de Energía Atlántica S.A.	EDEA S.A.	Argentina
Empresa Distribuidora de Energía de Córdoba	EPEC	Argentina
Empresa Distribuidora de Energía de Misiones	EMSA	Argentina
Empresa Distribuidora de Energía de Neuquen	EPEN	Argentina
Empresa Distribuidora de Energía de Salta	EDESAL	Argentina
Empresa Distribuidora Sur S.A.	EDESUR S.A.	Argentina
Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte S.A.	EDENOR S.A.	Argentina
Energía San Juan S.A.	ESJSA	Argentina
Cooperativa Rural de Electrificación	CRE	Bolivia
CGE Distribución S.A.	CGE DISTRIBUCIÓN	Chile
Compañía Nacional de Fuerza Eléctrica S.A.	CONAFE	Chile
Central Hidroeléctrica de Caldas S.A. E.S.P.	CHEC S.A.E.S.P.	Colombia
Codensa S.A. E.S.P.	CODENSA S.A. E.S.P.	Colombia
Empresas Públicas de Medellín E.S.P.	EPM	Colombia
Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A.	CNFL	Costa Rica
Empresa Eléctrica "Quito" S.A.	EEQ	Ecuador
Empresa Eléctrica Regional Sur S.A.	EERSSA	Ecuador
AES El Salvador	AES ES	El Salvador
Compania de Luz Eléctrica de San Salvador	CAESS	El Salvador
Compania de luz Eléctrica de Santa Ana	CLESA	El Salvador
Distribuidora Eléctrica de Usulután	DEUSEM	El Salvador
Empresa Eléctrica de Oriente	EEO	El Salvador
ADMINISTRACION NACIONAL DE ELECTRICIDAD	ANDE	Paraguay



Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú

Benchmarking de calidad de suministro CIER - 2009

GRAFICO 4: FRECUENCIA MEDIA DE INTERRUPCIÓN POR CLIENTE (Fc)

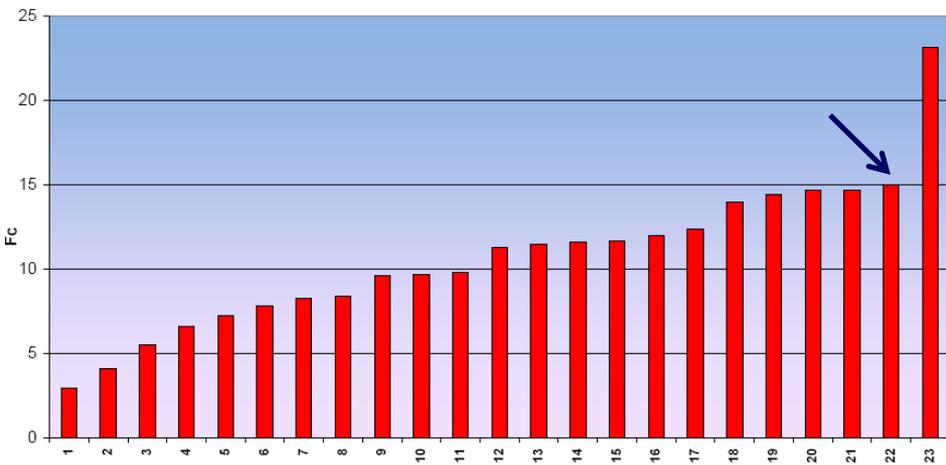
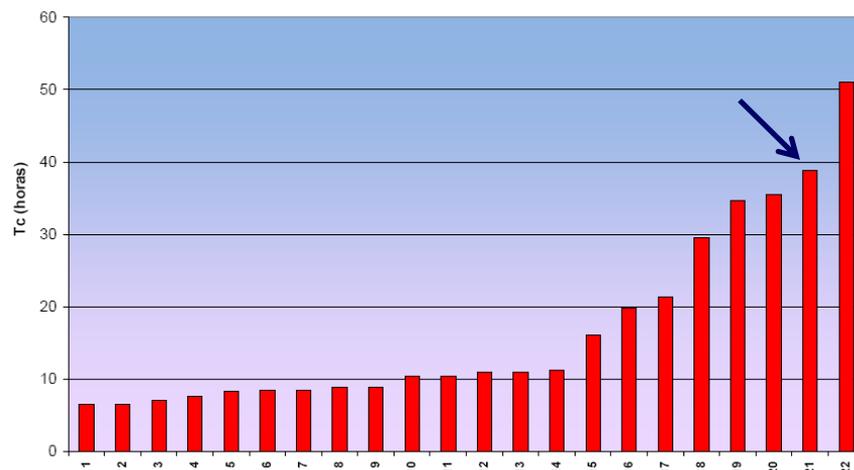


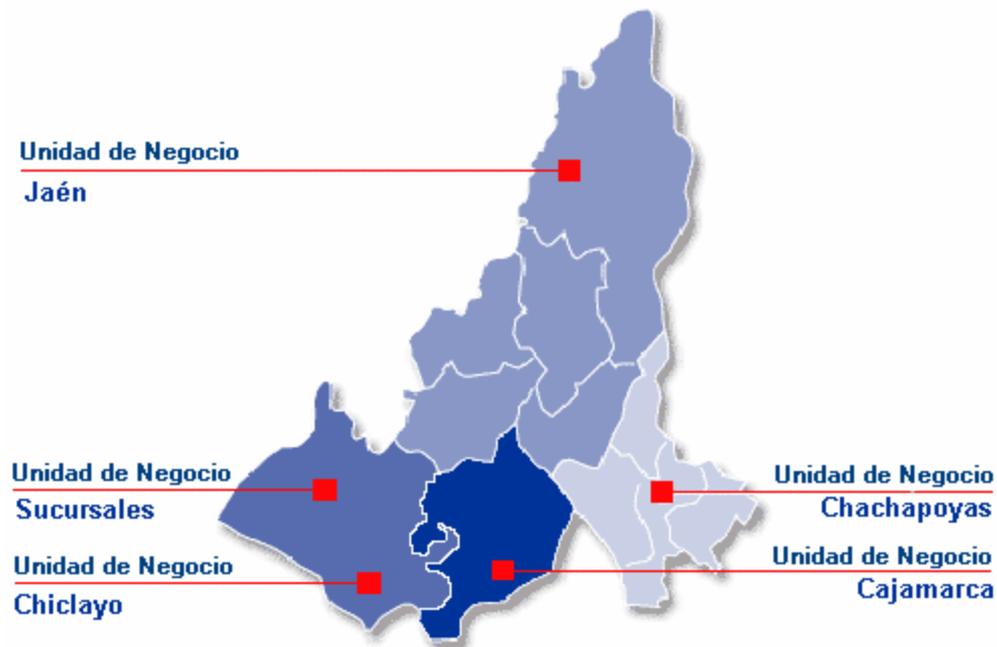
GRAFICO 5: TIEMPO TOTAL DE INTERRUPCIÓN POR CLIENTE (Tc)





Resultados Caso Electronorte

Procedimiento 074-2004-OS/CD





Mercado Eléctrico: Electronorte

SISTEMA ELECTRICO		SECTOR TIPICO	LOCALIDADES	SUMINISTROS			
CODIGO	NOMBRE			URBANO	URB.-RURAL	RURAL	TOTAL
S201	CHICLAYO (SICN 2)	2	59	145 542	8	2 334	147 884
S202	CHONGOYAPE	4	6	2 642	6	5 324	7 972
S203	BAGUA_JAEN	2	4	19 133	333	0	19 466
S204	NIEPOS	4	11	3 147	0	737	3 884
S205	CUTERVO	4	8	5 969	0	68	6 037
S206	CHOTA	4	12	10 628	723	21 126	32 477
S212	SAN IGNACIO	4	16	2 774	4 225	6 358	13 357
S213	PUCARA	3	1	1 292	0	802	2 094
S214	POMAHUACA	3	1	284	0	0	284
S218	NAMBALLE	4	4	482	0	1	483
S219	TABACONAS	5	6	0	359	153	512
S221	CHICLAYO BAJA DENSID	3	102	50 232	2 122	18 676	71 030
S222	BAGUA_JAEN RURAL	5	140	4 759	8 436	3 825	17 020
S223	CHACHAPOYAS RURAL	5	60	3 392	454	6 453	10 299
S251	CHACHAPOYAS	2	4	5 723	0	0	5 723
S252	RODRIGUEZ DE MENDOZA	4	1	3 321	0	146	3 467
S253	JUMBILLA	4	1	566	0	3	569
S264	QUEROCOTO - HUAMBOS	4	4	1	0	414	415
	TOTALES		440	259 887	16 666	66 420	342 973



Mercado Eléctrico: Electronorte

REGIONES	LOCALIDADES			SUMINISTROS			
	URBANO	URBANO-RURAL	RURAL	URBANO	URBANO-RURAL	RURAL	TOTAL
AMAZONAS	37	79	101	33 343	9 037	9 323	51 703
CAJAMARCA	43	16	64	26 093	5 484	31 806	63 383
LAMBAYEQUE	159	34	81	200 451	2 145	25 291	227 887
TOTAL	239	129	246	259 887	16 666	66 420	342 973

ELECTRONORTE S.A.	LOCALIDADES	SUMINISTROS			
		URBANO	URB.-RURAL	RURAL	TOTAL
TOTAL	440	259 887	16 666	66 420	342 973
		76%	5%	19%	100%

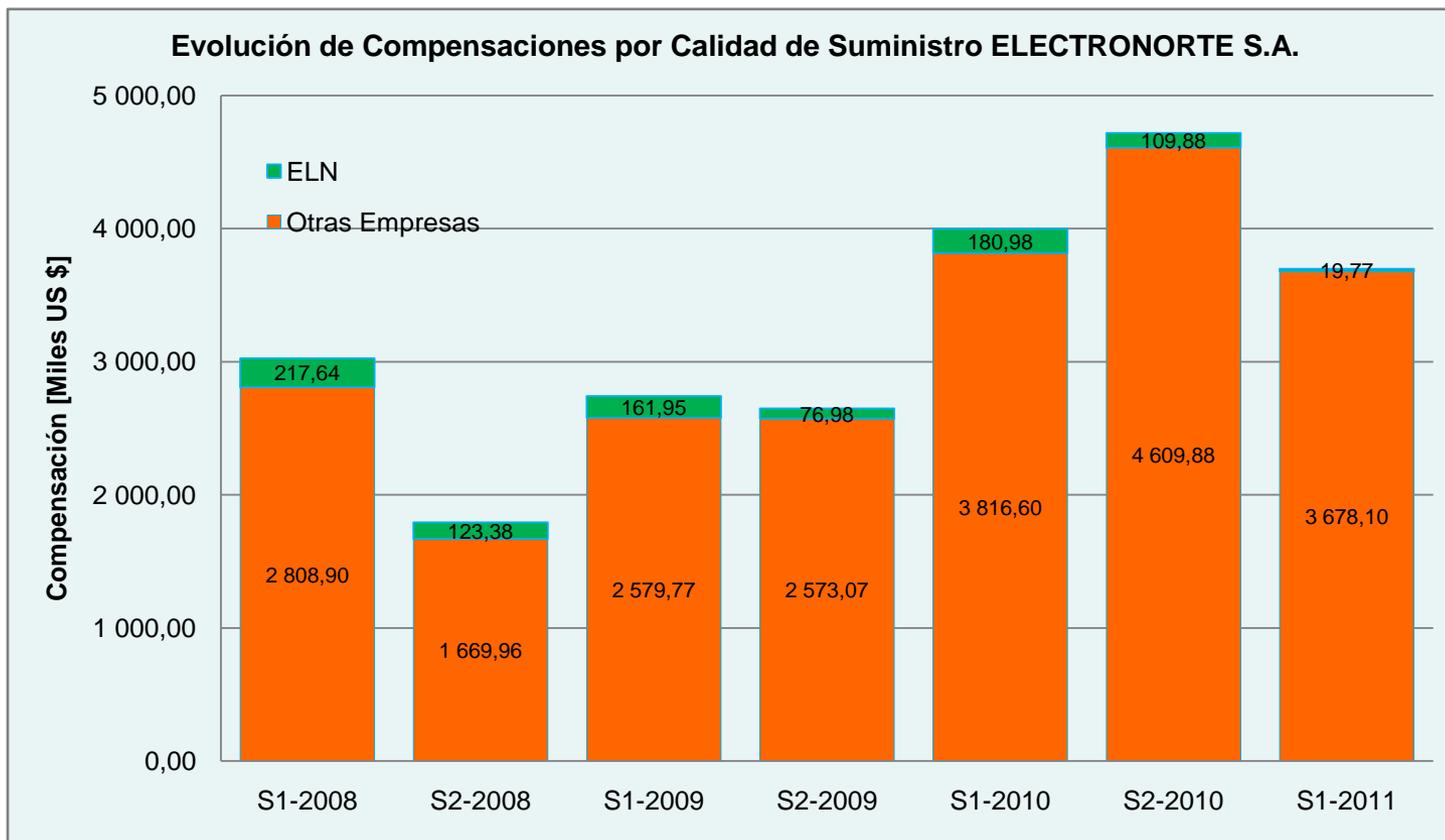


Longitud de las redes aéreas de MT

EMP	2011-II			
	Cant. Alimen.	SED	EMT	Km - MT Aéreo
ECA	7	351	3 385	318
EDN	368	8 405	38 713	1 985
ELC	193	8 204	59 486	7 296
ELN	78	2 853	23 588	3 451
ELS	47	1 451	11 666	1 383
ENO	101	2 415	19 524	2 060
EOR	54	1 419	14 152	1 600
EPU	30	2 845	35 138	4 794
ESE	87	5 848	51 224	9 164
ESM	77	1 882	19 347	2 249
EUC	20	446	3 319	456
HID	227	7 167	48 349	6 321
LDS	283	6 645	23 049	1 554
SEA	107	4 510	28 274	2 792
Total general	1679	54 441	379 214	45 425

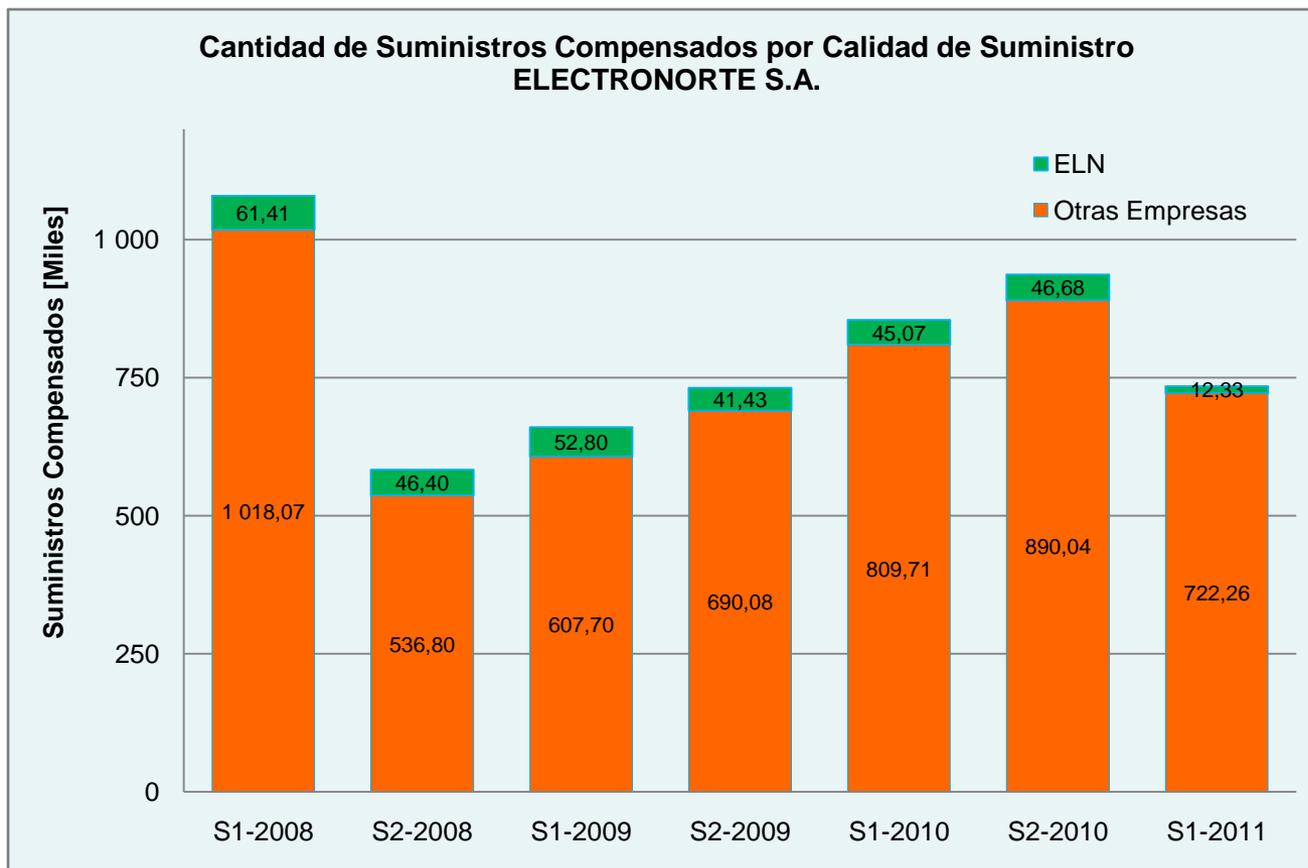


INCIDENCIA DE ELECTRONORTE EN COMPENSACION



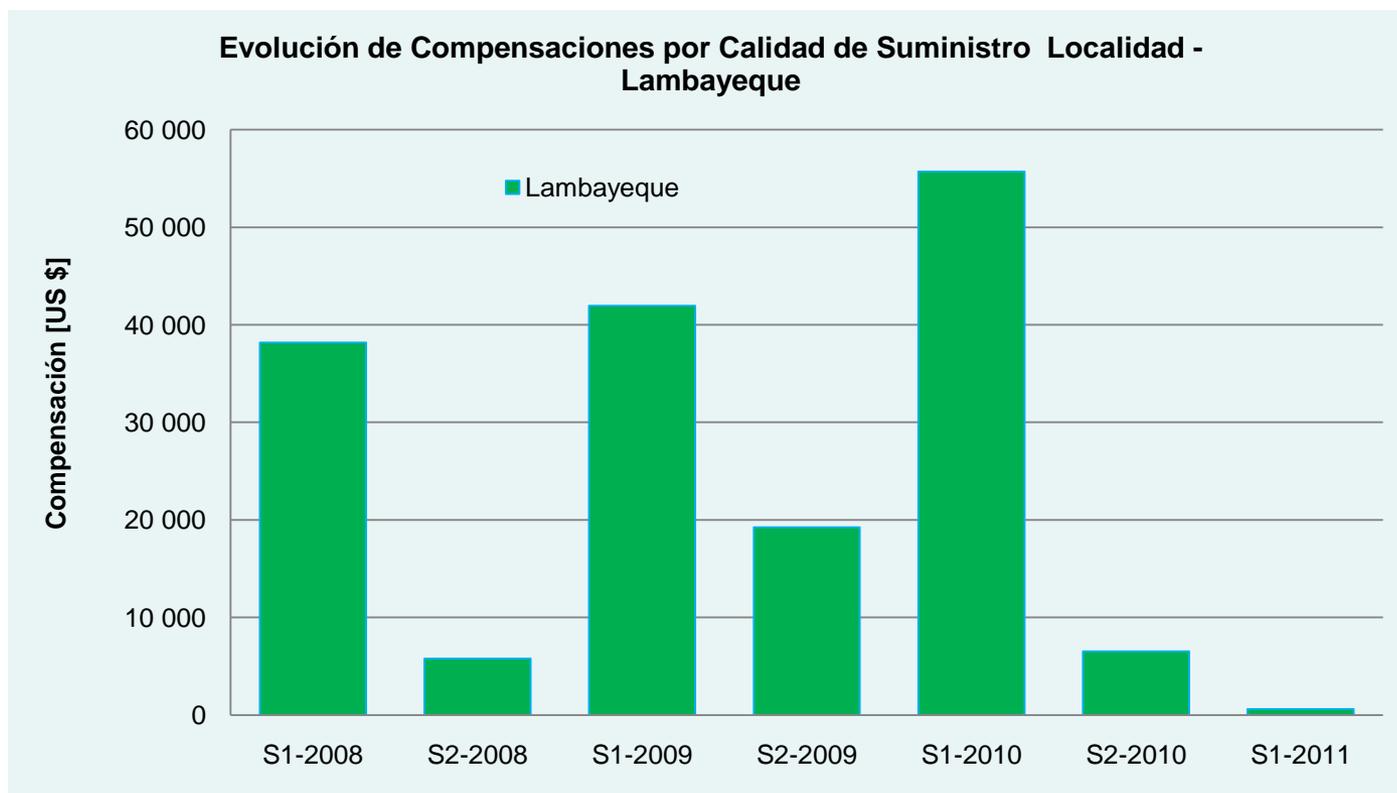


CANTIDAD DE SUMINISTROS COMPENSADOS



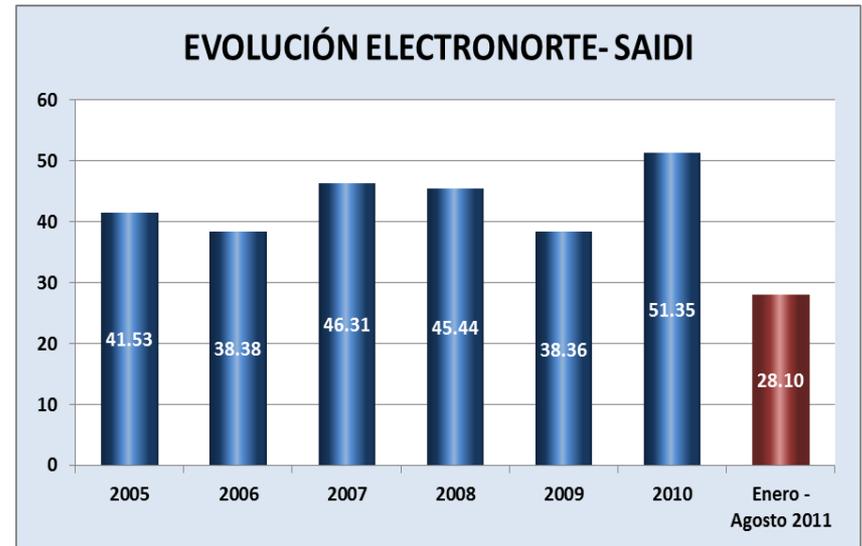
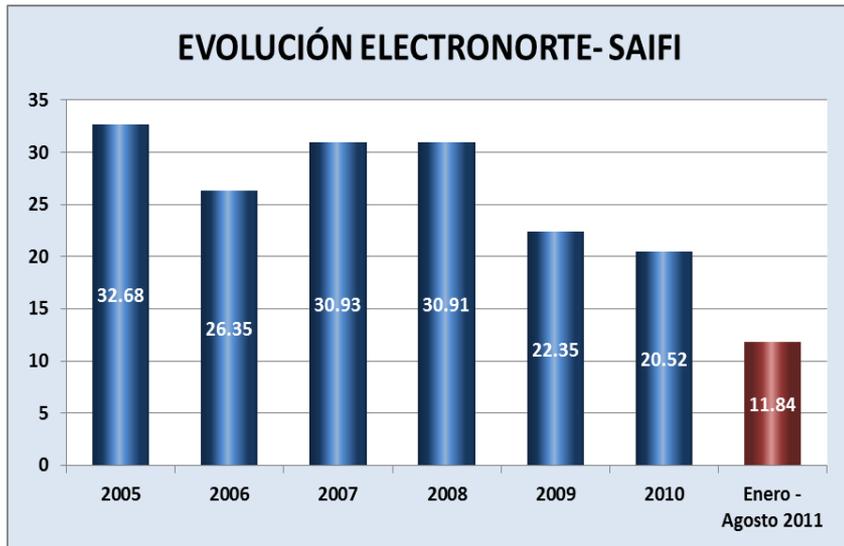


COMPENSACION POR MALA CALIDAD DE SUMINISTRO [LAMBAYEQUE]



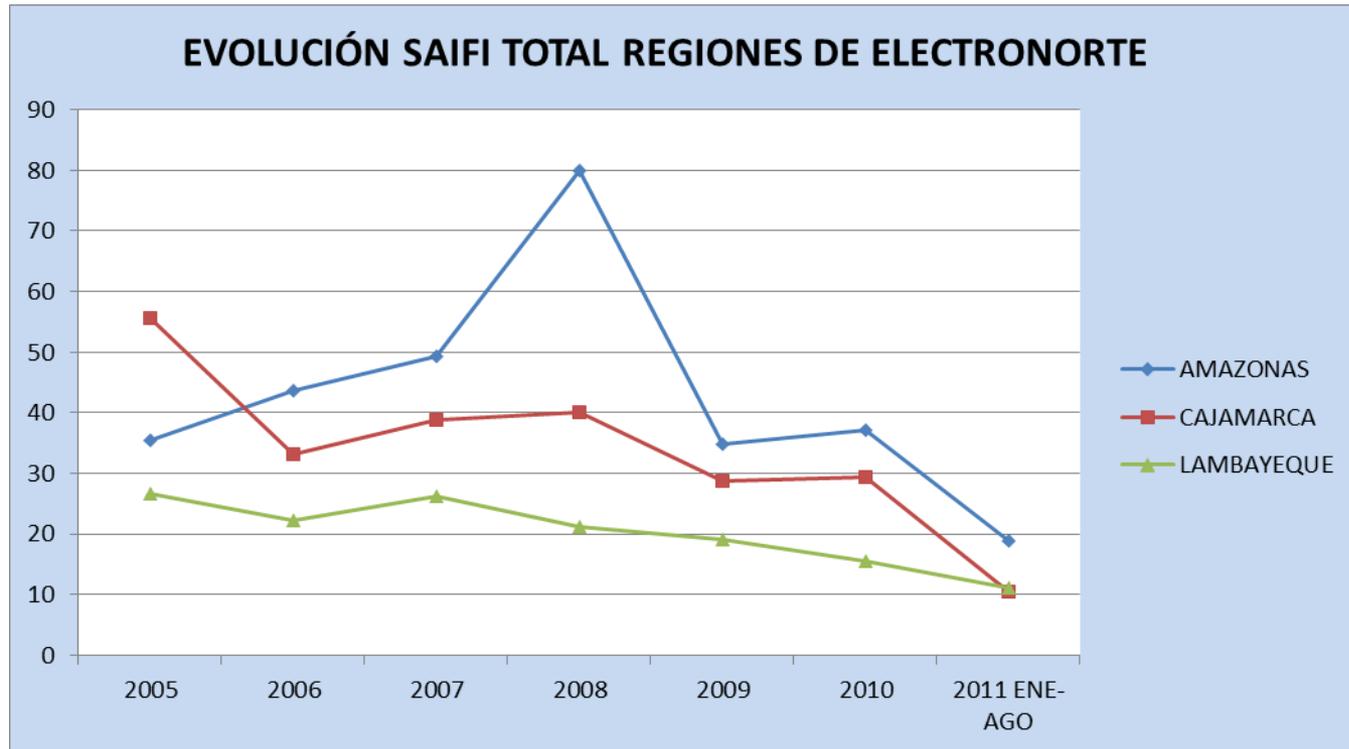


EVOLUCIÓN SAIFI – SAIDI TOTAL ELECTRONORTE



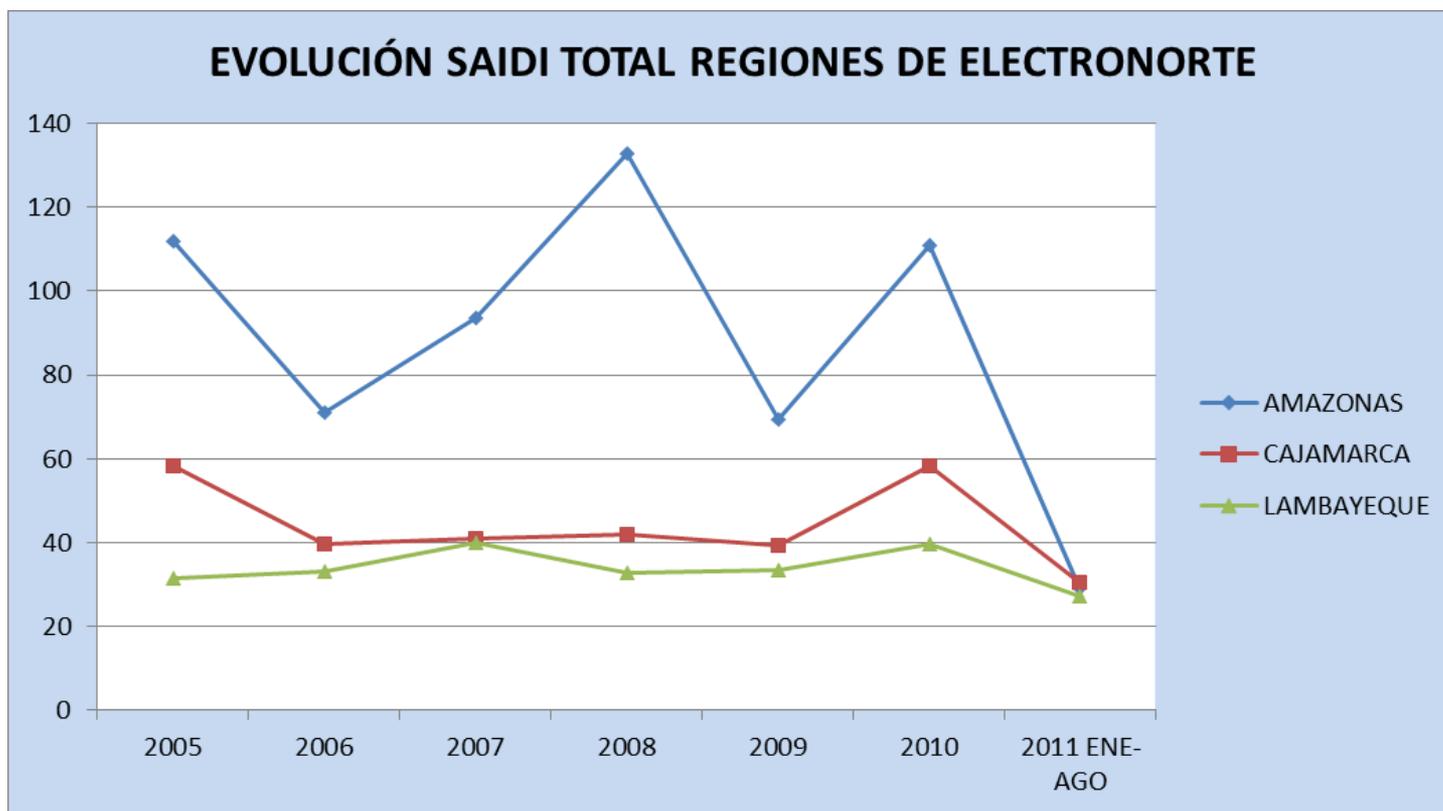


Evolución Regiones ELECTRONORTE – SAIFI TOTAL





Evolución Regiones ELECTRONORTE – SAIDI TOTAL





SISTEMAS ELECTRICOS QUE EXCEDIERON TOLERANCIA **SAIFI MT** ENERO –AGOSTO 2011

SISTEMAS ELECTRICOS	N° USUARIOS	SECTOR TÍPICO	ENERO-AGOSTO 2011		DESEMPEÑO ESPERADO
			SAIFI TOTAL	SAIFI MT	
Rodriguez de Mendoza	3,426	4	47.69	44.91	13
Chachapoyas	5,686	2	25.63	25.14	7
Chachapoyas Rural	10,263	5	29.42	28.80	17
Cutervo	5,968	4	19.90	19.90	13
Chiclayo Baja Densidad	79,756	3	13.87	12.23	9
Chota	32,262	4	15.96	15.67	13
Niepos	3,526	4	18.09	14.38	13
Chiclayo	134,242	2	9.57	8.36	7
Chongoyape	8,331	4	11.64	11.09	13
Bagua-Jaén	21,102	2	3.59	3.42	7
Pucará	2,090	3	4.95	4.95	9
Namballe	483	4	7.00	7.00	13
San Ignacio	12,126	4	6.61	6.61	13
Querocoto	1,481	4	6.70	4.14	13
Jumbilla	556	4	3.91	0.00	13
Bagua-Jaén Rural	15,404	5	4.04	3.91	17



SISTEMAS ELECTRICOS QUE EXCEDIERON TOLERANCIA **SAIDI MT** ENERO – AGOSTO 2011

SISTEMAS ELECTRICOS	N° USUARIOS	SECTOR TÍPICO	ENERO-AGOSTO 2011		DESEMPEÑO ESPERADO
			SAIDI TOTAL	SAIDI MT	
Chongoyape	8,331	4	65.55	62.09	27
Chota	32,262	4	52.94	52.84	27
Niepos	3,526	4	58.17	47.15	27
Chachapoyas Rural	10,263	5	59.35	58.39	43
Chiclayo Baja Densidad	79,756	3	32.79	27.91	16
Cutervo	5,968	4	38.07	38.07	27
Rodriguez de Mendoza	3,426	4	45.45	37.01	27
Querocoto	1,481	4	50.74	34.50	27
Chiclayo	134,242	2	21.13	16.61	13
Chachapoyas	5,686	2	10.99	10.62	13
Bagua-Jaén	21,102	2	6.14	5.91	13
San Ignacio	12,126	4	18.17	18.17	27
Pucará	2,090	3	6.17	6.17	16
Namballe	483	4	14.85	14.85	27
Jumbilla	556	4	22.44	0.00	27
Bagua-Jaén Rural	15,404	5	13.66	13.50	43



CAUSAS DE INTERRUPCIONES SAIFI Total 2010

CAUSAS DE INTERRUPCIONES	AMAZONAS	CAJAMARCA	LAMBAYEQUE
	SAIFI	SAIFI	SAIFI
Otros, causado por otra empresa externa	21.80	11.64	1.95
Bajo nivel de aislamiento	5.21	6.96	4.34
OTROS	2.23	2.28	2.41
Fenomenos Naturales	3.34	2.31	
Por mantenimiento	1.99	0.92	1.03
Caida conductor de red		1.60	0.75
Déficit de generación			2.02
Por expansión o reforzamiento de redes		0.98	0.75
Otros, causados por terceros	0.58		0.62
Impacto vehicular	0.57		0.54
Ajuste inadecuado de la protección	0.45	0.59	
Falla empalme de red		0.90	
Aves			0.78
Contacto accidental con línea		0.58	
Corte de emergencia		0.51	
Caida de estructura	0.50		
Pedido de autoridad	0.48		
Hurto de conductor o elemento eléctrico			0.42
TOTAL GENERAL	37.15	29.27	15.59



CAUSAS DE INTERRUPCIONES SAIDI Total 2010

CAUSAS DE INTERRUPCIONES	AMAZONAS	CAJAMARCA	LAMBAYEQUE
	SAIDI	SAIDI	SAIDI
Otros, causado por otra empresa externa	71.56	20.64	9.27
Por mantenimiento	8.89	5.33	5.31
OTROS	5.22	4.09	5.02
Fenomenos Naturales	1.79	8.99	1.21
Otros, causados por terceros	9.45		
Bajo nivel de aislamiento	3.30	5.21	
Bajo nivel de aislamiento			8.29
Caida conductor de red		6.54	1.62
Por expansión o reforzamiento de redes		3.52	4.19
Pedido de autoridad	4.15	1.50	
Caida de estructura	3.12		
Hurto de conductor o elemento eléctrico	0.00		2.32
Vandalismo	1.73		0.00
Falla empalme de red	1.65		0.00
Falla equipo		1.43	0.00
Impacto vehicular			1.23
Aves			1.10
Corte de emergencia		1.08	
TOTAL GENERAL	110.85	58.33	39.55



PLAN DE INVERSIONES

Area de demanda	Titular	Elemento	Fecha de Alta programada (Res. N° 184-2009-OS/CD y modificatorias)	Fecha de Puesta en Servicio
2	Electro Norte	Transformador de Potencia de 30 MVA, 60/10 kV, SET AT/MT CHICLAYO NORTE	7/5/2010	07/05/2010
2	Electro Norte	Transformador de Potencia de 10 MVA, 138/23/10 kV, SET MAT/MT CUTERVO	30/4/2010	25/06/2010
2	Electro Norte	Transformador de Potencia de 25 MVA, 60/10 kV, SET AT/MT LAMBAYEQUE	30/10/2010	
2	Electro Norte	Transformador de Reserva de 30 MVA, 60/23/10 kV, SET AT/MT LAMBAYEQUE	30/10/2010	28/08/2010
2	Electro Norte	Línea, 60 kV, CHICLAYO - LAMBAYEQUE, 9.32 km	30/10/2010	
2	Electro Norte	Línea, 60 kV, LAMBAYEQUE - ILLIMO, 26.12 km	30/10/2010	
2	Electro Norte	Transformador de Potencia de 30 MVA, 60/10 kV, SET MAT/AT/MT CHICLAYO OESTE	30/10/2011	
2	Electro Norte	Línea, 60 kV, CHICLAYO OESTE - CHICLAYO NORTE , 6.67 km	30/10/2011	
2	Electro Norte	Transformador de Potencia de 9 MVA, 60/23 kV, SET AT/MT PAMPAS DE OLMOS	30/11/2011	
2	Electro Norte	Línea, 60 kV, OLMOS-PAMPA DE OLMOS, 26 km	30/11/2011	



CHACHAPOYAS RURAL

Nº	Actividad	CONCESIONARIA DE DISTRIBUCIÓN			
		Fecha Inicio	Fecha Fin	Estado	Comentario
1	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO 2011. UUNN CHACHAPOYAS	01/01/2011	31/12/2011	EN EJECUCIÓN	SE CUMPLIRA ESTRICTAMNTE ESTE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO TRAZADO PARA EL PRESENTE AÑO
2	LIMPIEZA DE SERVIDUMBRE AALIMENTADOR CAC 202. 2512 CAC 202	03/01/2011	03/01/2011	EJECUTADO	LIMPIEZA DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE Y INSPECCION LIGERA DE REDES DE MT DEL TRAMO CHAQUIL-LAMUD.
3	INSPECCION LIGERA DE REDES MT EN ALIMENTADOR CAC 202. RADIAL 251210	03/01/2011	03/02/2011	EJECUTADO	TRAMO DE TRITA-CRUZPATA
4	LIMPIEZA DE SERVIDUMBRE AALIMENTADOR CAC 203. 2513 CAC 203	03/01/2011	03/01/2011	EJECUTADO	LIMPIEZA DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE Y INSPECCION LIGERA DE REDES DE MT TRAMO YERBABUENA-SAMANGA.
5	LIMPIEZA DE SERVIDUMBRE AALIMENTADOR CAC 201. 2511 CAC 201	11/01/2011	11/01/2011	EJECUTADO	LIMPIEZA DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE Y INSPECCION LIGERA DE REDES DE MT.



Calidad de Suministro Eléctrico en el Perú

Conclusiones

Con la puesta en vigencia del Procedimiento “*Supervisión de la Operación de los Sistemas Eléctricos*” se ha logrado complementar la NTCSE y monitorear la calidad de suministro a nivel nacional. Lo cual facilita a las empresas optimizar las decisiones de inversión.

A excepción del sector típico 1, en los sectores típicos 2, 3, 4 y 5 existen sistemas eléctricos donde las empresas tienen que mejorar la calidad de suministro eléctrico.

Electro Norte tiene identificado sus sistemas eléctricos críticos y cuenta con programas de mejora de las instalaciones de transmisión y distribución. Es importante profundizar el análisis en las causas que originan las interrupciones y la duración de las mismas.



Muchas Gracias