

# **Análisis del Marco Regulatorio de la Calidad del Servicio en el Sector Eléctrico Peruano**

**Ing. Darwin Álvarez Flores M.Sc. Candidato a Ph.D**

Universidad Católica de Santa Maria, Arequipa, Perú, darbinal@ucsm.edu.pe

**Ing. Cesar Castillo Cáceres M.Sc.**

Universidad Católica de Santa Maria, Arequipa, Perú, ccastill@ucsm.edu.pe

**Ing. Fernando Valdez Galdos**

Universidad Católica de Santa Maria, Arequipa, Perú, fvaldezg@ucsm.edu.pe

## **RESUMEN**

En la actualidad existe un proceso generalizado de cambios en los marcos regulatorios de los sistemas eléctricos, estos cambios están orientados principalmente a la introducción de mecanismos de competencia en los sistemas de generación, transporte y distribución. La operación de los sistemas eléctricos son considerados monopolios naturales.

Por este motivo el Ministerio de Energía y Minas, como organismo normativo en el sector eléctrico de nuestro país, estableció los estándares mínimos de calidad a través de la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos (NTCSE), con las cuales las empresas concesionarias deberían de brindar un servicio de calidad a sus clientes, sin embargo esto no es posible debido a la pasividad y flexibilidad de las normas actuales.

Este hecho de conceder la actividad bajo la figura de un monopolio, obliga al Estado concedente a fijar los parámetros de calidad que puede aplicar el prestador de dicho monopolio.

Esta situación se debe a que, si se analiza el comportamiento de un agente económico que opera en un monopolio, se observa que bajo la premisa de maximizar su beneficio, el prestador ofrecerá los servicios a precios más altos y en cantidades y calidades inferiores a las que se ofrecería en un mercado de competencia perfecta.

**Palabras Clave:** Distorsión armónica, tensión, Flicker, calidad eléctrica.

## **INTRODUCCIÓN**

El Marco Normativo Europeo (IEC), Norte Americano (IEEE) e Iberoamericano (CIER) coinciden en señalar que la calidad del servicio eléctrico esta compuesto por tres rubros claramente definidos los cuales son:

- **Calidad del Suministro Eléctrico:** Se define como la existencia de la tensión de alimentación en un punto determinado de la Red Eléctrica.
- **Calidad de la Onda de Tensión:** Se refiere a la forma y amplitud de la Onda de Tensión ya las perturbaciones asociadas a ella.
- **Calidad de Atención Comercial:** Considera los aspectos de atención al cliente, como la contratación de suministro, la facturación, la Resolución de Quejas y reclamos entre otros.

A la continuidad del suministro eléctrico también se le conoce con el nombre de fiabilidad del suministro y es el aspecto de la calidad del servicio eléctrico más inmediato y evidente, el que más se ha estudiado y sobre el que más

se ha escrito, y hasta no hace mucho tiempo, era el único aspecto relevante de la calidad del servicio eléctrico, sin embargo, dado que últimamente han aparecido una variedad de equipos electrónicos que han inyectado perturbaciones en la red eléctrica (ordenadores, convertidores, etc.), el aspecto de la calidad de Onda suministrada está teniendo cada vez mas importancia en los marcos regulatorios de la Calidad del Servicio de los países europeos y americanos.

El otro aspecto de la calidad del servicio que también esta apareciendo con mucha fuerza en las regulaciones europeas debido a la liberalización de los mercados eléctricos al crearse la figura de las comercializadoras se refiere a la Calidad de la Atención Comercial, la misma que engloba todos los aspectos referidos a la atención del cliente, como contratación de nuevos suministros, facturación de recibos, resolución de quejas y reclamos de los usuarios entre otros aspectos comerciales.

## CALIDAD DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

La calidad del suministro engloba fundamentalmente el aspecto técnico referido a la "continuidad del suministro eléctrico", es decir a la existencia o no de interrupciones del servicio eléctrico en un punto determinado. Por lo tanto, es importante definir el concepto de "interrupción del servicio eléctrico" para lo cual existe la imperiosa necesidad de unificar las terminologías y definiciones al respecto, ya que existen numerosas fuentes de información, cada una de ellas usando definiciones y nomenclaturas propias, en ese sentido a continuación se detallaran las definiciones de interrupción del servicio eléctrico según las normas americanas, europeas y peruanas.

**Tabla 1: Clasificación CIER de las Interrupciones del Servicio Eléctrico**

Interrupciones previstas	Son las interrupciones programadas por la distribuidora, y avisadas con un mínimo de antelación a los clientes afectados.	
Interrupciones imprevistas	Generación	Cuando no hay suficiente generación para cubrir la demanda
	Transporte	Fallo en la red de transporte que provoque interrupciones en la red de media o baja tensión
	Origen desconocido	Cuando no se detecta ningún fallo: suelen considerarse interrupciones transitorias
	Climatología	Rayos, viento, etc.
	Origen interno	Fallo de elementos, falsa maniobra, etc.
	Origen externo	Excavadora, pájaro, personas, etc.
	Fuerza mayor	Terrorismo, terremoto, etc.

## Agentes Relacionados con la Calidad del Servicio Eléctrico

En un Sistema Eléctrico participan diversos agentes del sector eléctrico, todos ellos relacionados con la calidad del servicio eléctrico. Estos agentes van desde el productor de electricidad, hasta el cliente final pasando por todos los intermediarios. A continuación se les enumera y define a cada uno de ellos:

- Generador
- Transmisor
- Operador del Sistema
- Distribuidor
- Cliente final
- Comercializador
- Autoridad Normativa y Concedente
- Regulador y/o Fiscalizador

## CALIDAD DE LA ONDA DE TENSIÓN

La calidad de Onda hace referencia a la Onda de Tensión Suministrada y las perturbaciones asociadas a la misma. Engloba prácticamente todas las perturbaciones de origen técnico, salvo las interrupciones largas de suministro que quedan bajo el apartado de continuidad del suministro o fiabilidad que se ha descrito anteriormente.

Las características ideales de la Onda de Tensión son una forma de onda sinusoidal, con amplitud y frecuencia determinadas e invariables así como simetría de fases (en los sistemas trifásicos). Cuando estas características son alteradas variando sus condiciones ideales, se dice que la Onda de Tensión sufre Perturbaciones. Un suministro con buena calidad de la Onda deberá mantener estas perturbaciones dentro de unos límites aceptables. En la siguiente tabla se presenta una clasificación de perturbaciones que afectan a la onda de tensión.

**Tabla 2: Perturbaciones Asociadas a las características de la Onda de Tensión**

Característica de la onda de tensión	Perturbaciones asociadas
Frecuencia	Variaciones de frecuencia
Amplitud	Variaciones de la tensión suministrada
	Variaciones rápidas de tensión
	Parpadeo (Flícker)
	Interrupciones breves de la tensión suministrada
	Huecos de tensión
	Sobretensiones temporales en la red entre fases y tierra
	Sobretensiones transitorias entre fases y tierra
Simetría de fases	Desequilibrios de la tensión suministrada
Forma de onda	Tensiones armónicas
	Tensiones interarmónicas
	Señales de información transmitidas por la red

Para la calidad de la Onda, no se tiene por tanto gran cantidad de índices para medir la misma característica, tal como ocurre con la continuidad del Suministro. Cada perturbación tiene un índice asociado sobre el cual existe consenso internacional, dado que en Europa se ha publicado una guía de aplicación de la Norma EN 50160 que describe exactamente cómo debe medirse cada una de las perturbaciones descritas.

En la siguiente tabla se muestra las tasas máximas permitidas por la Norma Europea EN 50160 para cada armónico individual.

**Tabla 3: Tasa Máximas de Armónicos según Norma Europea EN 50160**

Armónicos impares				Armónicos pares	
No múltiplos de 3		Múltiplos de 3		Orden de armónico	Tasa de armónico
Orden de armónico	Tasa de armónico	Orden de armónico	Tasa de armónico		
5	6%	3	5%	2	2%
7	5%	9	1.5%	4	1%
11	3.5%	15	0.5%	6...24	0.5%
13	3%	21	0.5%		
17	2%				
19	1.5%				
23	1.5%				
23	1.5%				

## CALIDAD DE LA ATENCIÓN COMERCIAL

La atención comercial es el aspecto de la calidad del servicio eléctrico menos definido de todos, debido principalmente a que ésta no se refiere a alguna característica en particular del producto de electricidad, sino mas

bien a todo lo referente a la relación comercial entre el proveedor del producto y el cliente comprador del producto, por lo tanto la calidad comercial no es exclusiva del suministro de electricidad, sino más bien de los servicios públicos en general. Es preciso indicar que la calidad de la atención comercial es una preocupación relativamente reciente en los distintos marcos regulatorios de la calidad del servicio eléctrico, y su regulación fue impulsada principalmente debido a los procesos de liberalización de los mercados eléctricos en los que se creó la figura de las empresas comercializadoras independientes de las empresas distribuidoras. Cabe señalar que la mayoría de los aspectos de la atención comercial no son específicos del suministro de electricidad, dado, que los conceptos que se manejan en la calidad comercial están referidos al tiempo de espera de un cliente ante una determinada consulta, tiempo de resolución de quejas, información incluida en la factura, etc., por lo tanto no existe a nivel internacional un consenso real en definir los aspectos más importantes de la atención comercial en relación al servicio eléctrico, sin embargo el Comité de Integración Energética Regional CIER ha establecido dos indicadores comerciales claramente definidos como son:

- Tiempo Medio de Conexión en Baja Tensión (TMC)
- Indicador de la Calidad de Facturación (ICF)

## **ANÁLISIS DEL MARCO REGULATORIO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO EN EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO.**

### **Antecedentes**

Antes de la Promulgación de la Ley de Concesiones Eléctricas el 06 de noviembre de 1992, el Sector Eléctrico Peruano se regía por La Ley 23406 denominada Ley General de Electricidad promulgada el 28 de Mayo de 1982, en la que el Estado mantuvo en su poder la prestación del servicio público de electricidad de manera integral (Generación, Transmisión y Distribución), sin embargo con este modelo estatista, el Perú en el año 1992 registraba uno de los más bajos índices de electrificación en las naciones americanas, apenas el 48.4 %. Esta cifra ponía en evidencia que más de la mitad de los peruanos carecía de servicios eléctricos y por lo tanto estaba marginado de toda forma de vida moderna.

Con la LCE se redefinió el rol del Estado en el sector eléctrico, el cual pasó de operador e inversionista a realizar actividades normativas, concedentes, reguladoras y de fiscalización, además se transformó la estructura del sector eléctrico en generación, transmisión y distribución de electricidad, habiéndose establecido para las actividades de generación mecanismos de competencia y para las actividades de Transmisión y Distribución se introdujo mecanismos de eficiencia. Sin embargo dado que la Transmisión y Distribución por sus altos costos y por las grandes economías de escala existentes en sus instalaciones debían operar como Monopolios Naturales, urgía la necesidad de regular la Calidad del Servicio con la finalidad de proteger a los usuarios y clientes finales de prácticas monopólicas y abusivas por parte de los concesionarios de electricidad, por esta razón el Ministerio de Energía y Minas promulgó la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE) el 10/10/1997, iniciándose de esta manera en nuestro país la Regulación de la Calidad del Servicio Eléctrico.

### **Definición de Calidad del Servicio Eléctrico.**

Calidad del Servicio Eléctrico es el conjunto de características técnicas y comerciales inherentes al suministro eléctrico. No constituye un valor absoluto, predeterminado teóricamente, sino se alcanza más bien como solución de compromiso entre lo "conveniente" y "aceptable" desde el punto de vista técnico y de las inversiones necesarias para alcanzar un nivel satisfactorio para la mayoría de usuarios del servicio eléctrico.

### **Calidad del servicio en un mercado Monopólico**

En mercados donde existe una competencia efectiva, si una empresa decide aumentar unilateralmente la relación precio-calidad que ofrece a los consumidores, el resultado sería una disminución en su nivel de ventas con la consiguiente reducción o pérdida de su participación en el mercado. La explicación puede ser hallada en el hecho que los consumidores pueden recurrir a otras empresas para obtener la mejor relación calidad-precio. Es decir la competencia se encarga de excluir del mercado a las empresas que no ofrecen la relación precio-calidad demandada por los consumidores.

En este tipo de mercados no se justifica la regulación de la calidad, pudiendo la intervención más bien restringir la gama de productos ofrecidos. La regulación de la calidad del servicio en la industria de las redes eléctricas se sustenta porque el consumidor o usuario final no puede elegir libremente al proveedor del servicio. Cabe señalar que la provisión de calidad por parte de un monopolista no regulado determina un nivel de calidad distinto al óptimo, es decir un monopolista elige el nivel de la calidad a proveer de acuerdo al consumidor que marginalmente consume el servicio, mientras que el nivel óptimo para la provisión de calidad debe reflejar más la valoración promedio de los distintos consumidores.

**Tabla 4: Tolerancias y Compensaciones para el Pst.  $\leq$  a 1 en MAT, AT, MT y BT y para el THD**

ORDEN (n) DE LA ARMÓNICA ó THD	TOLERANCIA $ V_i $ ó $ THD $ (% con respecto a la Tensión Nominal del punto de medición)	
	Alta y Muy Alta Tensión	Media y Baja Tensión
(Armónicas Impares no múltiplos de 3)		
5	2.0	6.0
7	2.0	5.0
11	1.5	3.5
13	1.5	3.0
17	1.0	2.0
19	1.0	1.5
23	0.7	1.5
25	0.7	1.5
Mayores de 25	$0.1 + 2.5/n$	$0.2 + 12.5/n$
(Armónicas Impares múltiplos de 3)		
3	1.5	5.0
9	1.0	1.5
15	0.3	0.3
21	0.2	0.2
Mayores de 21	0.2	0.2
(Pares)		
2	1.5	2.0
4	1.0	1.0
6	0.5	0.5
8	0.2	0.5
10	0.2	0.5
12	0.2	0.2
Mayores de 12	0.2	0.2
THD	3	8

La energía es de mala calidad, si los indicadores de las perturbaciones se encuentran fuera del rango de la tolerancia establecida por un tiempo superior al 5% del periodo de medición. Cada perturbación se considera por separado.

El control de la calidad del producto en lo que respecta a las perturbaciones se realiza a través de mediciones y registros llevados a cabo con equipos debidamente certificados y cuyas especificaciones técnicas hayan sido aprobadas por OSINERGMIN.

Según la regulación establecida en la NTCSE la cantidad de mediciones a efectuar mensualmente por las concesionarias eléctricas debe garantizar el siguiente número de lecturas válidas.

- Una medición por cada cincuenta puntos de entrega a clientes con Suministros en muy alta, alta y media tensión.
- Una cantidad de mediciones en barras de salida en Baja Tensión de Subestaciones MT/BT, en función al número de clientes por suministrador mostrados en la siguiente tabla.

**Tabla 5: cantidad de mediciones en función al número de clientes**

Cientes en Baja Tensión	Número de Puntos de Medición
-------------------------	------------------------------

por Suministrador	Registrados Mensualmente	
	Flicker	Armónicas
Con más de 500,000 clientes	18	18
Con 100,001 a 500,000 clientes	9	9
Con 10,001 a 100,000 clientes	5	5
Con 501 a 10,000 clientes	2	2
Con 500 clientes o menos	-	-

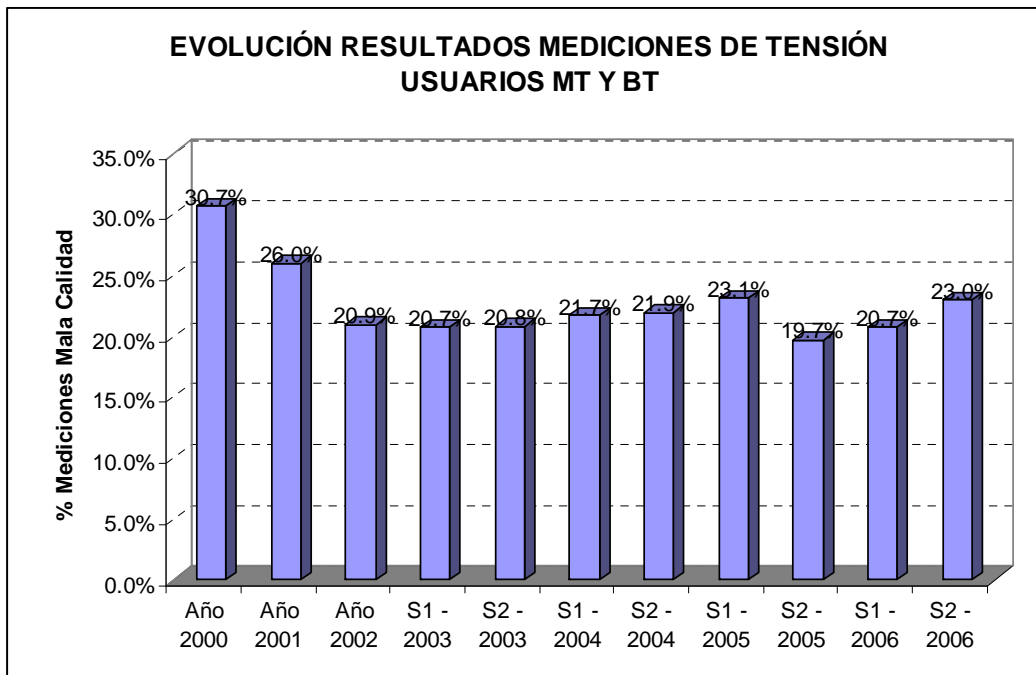
Cabe señalar que el pago de compensaciones por mala calidad de producto en lo referente a las perturbaciones eléctricas tanto de Flícker y Armónicos se encuentra suspendido desde el 11 de Abril de 1999 a través del Decreto Supremo N° 009-99-EM, en el cual también se suspendió la aplicación del numeral 3.7 de la NTCSE que indicaba que a partir de la Segunda Etapa, los clientes tenían un plazo máximo de 60 días contados desde la notificación por parte de su suministrador, para mejorar sus niveles de emisión de perturbaciones, al cabo del cual el suministrador quedaba facultado a cortar el servicio eléctrico.

La suspensión de compensaciones también se ratificó mediante Decreto Supremo N° 040-2001-EM del 16/07/2001 donde se precisó que para restituir el numeral 3.7 de la NTCSE el MINEM conformaría una Comisión para el análisis integral de las perturbaciones eléctricas y su eficaz aplicación en nuestro mercado eléctrico, para lo cual se convocaría a representantes de empresas y clientes libres, el referido análisis comprendería fijar las tolerancias, compensaciones por la transgresión de dichas tolerancias, número de puntos de medición y plazo de adecuación de los clientes cuyas emisiones de perturbaciones sean superiores a los límites establecidos, sin embargo hasta la fecha no se ha restituido el numeral 3.7 de la NTCSE, ni el pago de compensaciones por emisión de perturbaciones al sistema.

**Tabla 6: Proporción de Mediciones con mala calidad de tensión**

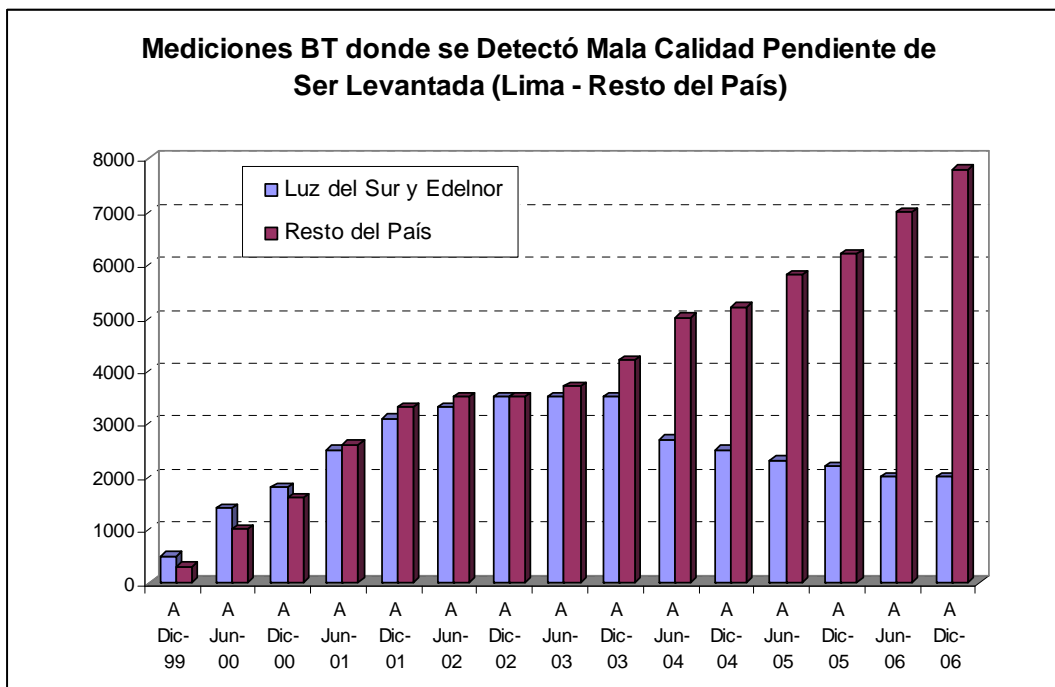
Empresa	Año 2003		Año 2004		Año 2005		1er Sem Año 2006		2do Sem Año 2006		1er Sem Año 2007		2do Sem Año 2007	
	Efectuadas	% Mala Calidad	Efectuadas	% Mala Calidad	Efectuadas	% Mala Calidad	Efectuadas	% Mala Calidad	Efectuadas	% Mala Calidad	Efectuadas	% Mala Calidad	Efectuadas	% Mala Calidad
LUZ DEL SUR	3578	26%	3684	22%	3834	19%	1945	17%	1890	21%	1470	16%	1741	29%
EDELNOR	4264	26%	4211	25%	4279	21%	2148	18%	2196	18%	1944	17%	1944	14%
HIDRANDINA	1320	17%	2130	30%	1945	19%	955	18%	957	22%	960	30%	960	20%
SEAL	880	50%	897	43%	910	20%	451	23%	474	20%	477	28%	486	27%
ELECTRO CENTRO	879	29%	1029	19%	731	18%	381	30%	394	24%	397	30%	402	27%
ELECTRO SUR ESTE	378	41%	401	29%	373	17%	192	12%	188	7%	177	5%	178	7%
ELECTRO PUNO	431	45%	456	44%	397	43%	192	49%	204	40%	202	56%	205	46%
ELECTRO SUR MEDIO	766	30%	1139	18%	1185	7%	543	3%	540	9%	546	17%	552	18%
ENOSA	901	57%	1048	42%	984	32%	492	38%	507	35%	534	32%	534	30%
ELECTRO ORIENTE	579	16%	662	13%	624	16%	331	14%	332	14%	325	11%	325	9%
ELECTRO NORTE	669	52%	703	37%	773	44%	388	38%	407	26%	401	24%	404	19%
ELECTRO SUR	615	48%	591	11%	612	16%	334	32%	336	25%	336	18%	333	22%
ELECTRO UCAYALI	326	57%	286	18%	296	31%	146	31%	164	22%	160	24%	162	15%
EDECAÑETE	194	43%	220	30%	228	31%	114	20%	120	21%	120	42%	121	43%
TOTAL	15780	31.6%	17457	26.0%	17171	20.9%	8612	20.7%	8709	20.8%	8049	21.7%	8347	21.9%

Fuente: Gerencia de fiscalización de energía de OSINERGMIN.



**Figura 1. Evolución de resultados de mediciones de tensión en usuarios de MT y BT.**

Un segundo indicador, el número de mediciones con mala calidad de tensión que se encuentran pendientes de ser levantados se muestra en la figura 5, en el se puede apreciar la tendencia creciente en este indicador, a diferencia del porcentaje de mediciones con mala calidad, este segundo indicador sugiere que la calidad de tensión ha empeorado a lo largo del período de análisis, una explicación a este problema es que la NTCSE no exige explícitamente a los concesionarios la subsanación de la mala calidad de tensión detectada en las campañas de medición, limitándose solo a establecer compensaciones por la mala calidad de la tensión detectada con la respectiva medición.



**Figura 2. Mediciones con mala calidad de tensión en BT pendientes de levantar**

El tercer indicador, el pago de las compensaciones por una inadecuada calidad de tensión, constituye un problema adicional de la regulación de la calidad del servicio establecida en la NTCSE, debido principalmente a que las compensaciones por mala calidad de tensión se pagan de acuerdo a los resultados de las mediciones efectuadas solo en los suministros sorteados (incluyen los suministros aguas arriba y/o aguas abajo dependiendo si existe sobre o sub-tensión respectivamente) en las campañas de medición y no de acuerdo a una expansión de los resultados de un muestreo estadístico, por esa razón es posible que el número de clientes con mala calidad de tensión sea mayor que el número de clientes detectados en las campañas de medición, a ello se agrega también que los montos de compensación por mala calidad de tensión establecidos en la NTCSE son poco significativos o disuasivos, por ello a las concesionarias les conviene compensar antes de invertir en la mejora de la calidad de tensión (ver Tabla 7).

**Tabla 7: Compensaciones por mala calidad de tensión por Empresa Distribuidora**

Empresa	Total del Año 2003 (\$)	Total del Año 2004 (\$)	Total del Año 2005 (\$)	Total del 1er Semestre 2006 (\$)	Total del 2do Semestre 2006 (\$)	Total del 1er Semestre 2007 (\$)	Total del 2do Semestre 2007 (\$)
LUZ DEL SUR	24 700	29 591	90 399	74 729	80 817	92 008	88 906
EDELNOR	30 694	44 227	196 734	139 103	121 795	112 260	89 615
HÍDRANDINA	669	22 573	57 010	28 506	31 480	39 519	44 967
SEAL	6 513	3 174	17 776	1 340	1 210	1 373	1 517
ELECTRO CENTRO	13 449	8 314	16 139	10 647	10 864	13 227	17 093
ELECTRO SUR ESTE	4 895	7 357	7 437	4 861	6 937	6 952	6 669
ELECTRO PUNO	4 631	1 948	21 075	16 653	19 935	26 946	37 693
ELECTRO SUR MEDIO	5 901	7 535	37 106	26 701	27 916	35 230	34 174
ENOSA	15 987	32 671	99 837	100 220	68 076	73 687	53 563
ELECTRO ORIENTE	2 274	2 639	6 186	4 411	7 243	6 671	8 770
ELECTRO NORTE	736	17 046	60 690	24 471	22 763	27 957	27 916
ELECTRO SUR	9 460	1 117	3 963	25 365	32 412	12 769	5 646
ELECTRO UCAYALI	1 494	716	3 508	6 787	10 485	8 817	101
EDECANETE	91	2 350	23 023	6 707	5 328	7 229	5 682
TOTAL	121 491	181 318	640 885	471 101	447 262	464 646	422 313

### **Problemática del Marco Regulatorio de la Calidad de Tensión en el Perú.**

Existen varios problemas en la regulación de la calidad de tensión establecida en la NTCSE, siendo la representatividad de las muestras empleadas una de las más importantes, dado que el tamaño de la muestra empleado no está calculado siguiendo procedimientos estadísticos que permitan estimar la calidad de tensión ofrecida a los usuarios, muy por el contrario se tiende a sesgar los resultados producto de que gran parte de la población es excluida del muestreo debido a que presentan problemas de calidad de tensión pendientes de ser levantados, además las compensaciones por calidad de tensión resultan ser poco disuasivas tanto en lo que se refiere al monto así como al alcance de la compensación, es decir para incentivar a las concesionarias a realizar inversiones en la mejora de la calidad de tensión se debería compensar a todos los usuarios afectados, pero dado, que la regulación de la calidad de tensión establecida en la NTCSE se basa en un muestreo no estadístico, no es posible compensar a toda la población afectada, más específicamente, existen suministros con mala calidad de tensión que por no ser seleccionados no pueden ser compensados, esta problemática refleja una falta de criterio técnico económico en el diseño del mecanismo de la regulación de la calidad de tensión prevista en la NTCSE que explica la evolución poco satisfactoria de los indicadores de calidad de tensión que ofrecen las empresas concesionarias a sus clientes finales.

### **Análisis de los Indicadores de la Calidad del Suministro en el Sector Eléctrico Peruano.**

Como se ha podido apreciar en los gráficos anteriores los indicadores globales de la calidad del suministro eléctrico en el Perú no han registrado mejoras sustantivas desde el año 2004, muy a pesar que a partir de ese año en nuestro país se inició la aplicación de la Tercera Etapa de la NTCSE, en la cual, la compensación unitaria por violación de las tolerancias de calidad de suministro se incrementó de 0.05 US\$/kWh en la Segunda Etapa (de octubre de 1999 a diciembre del 2001), a 0.35 US\$/kWh en la Tercera Etapa (a partir de enero del 2002), sin embargo la persistencia de bajos niveles de calidad en el suministro eléctrico de nuestro país, no hace más que confirmar que el marco



regulatorio establecido en la NTCSE no genera los incentivos disuasivos necesarios para que las Empresas disminuyan progresivamente los Indicadores globales de calidad de suministro conocidos como SAIFI y SAIDI.

Debe tenerse en cuenta que si la finalidad de las compensaciones establecidas en la NTCSE no es la de generar incentivos disuasivos para que se mejore progresivamente la calidad del suministro eléctrico en el país, sino más bien reparar en cierta medida los daños generados a la sociedad a consecuencia de las interrupciones del servicio eléctrico, las concesionarias de electricidad deberían optar entre 2 alternativas:

- Mantener los niveles de Compensación a sus clientes por la mala calidad del suministro eléctrico brindada.
- Invertir en Proyectos que disminuyan los indicadores de calidad de suministro eléctrico lo que reduciría las compensaciones.

Cabe señalar que tanto los Indicadores SAIFI y SAIDI, como las compensaciones por mala calidad de suministro se han incrementado desde el año 2004, lo que refleja que con el actual marco regulatorio establecido en la NTCSE, los concesionarios optan por compensar a sus clientes antes que realizar inversiones en Proyectos y Obras que disminuyan progresivamente los indicadores globales SAIFI y SAIDI.

Un segundo aspecto problemático en la regulación de la calidad de suministro establecida en la NTCSE tiene que ver con el diseño de los indicadores "N" y "D", con los cuales directamente no es posible evaluar la calidad del suministro global proporcionado por un concesionario a una determinada región o localidad, por lo tanto el "N" y el "D" no pueden compararse con indicadores internacionales que evalúan la calidad del suministro eléctrico desde un punto de vista global y sin considerar ponderaciones en las interrupciones programadas. Debido a esta problemática, el OSINERGMIN tomó como referencia a dos indicadores Internacionalmente reconocidos para la evaluación de las interrupciones desde un punto de vista global, dichos indicadores son el SAIFI y SAIDI siendo el SAIFI el promedio de interrupciones por usuario evaluado en un periodo determinado y el SAIDI la duración promedio en horas de las interrupciones por usuario evaluado en un periodo determinado, es por ello, que recién a partir del 2002 nuestro país cuenta con estadísticas oficiales de calidad de suministro eléctrico comparables a nivel internacional, las cuales se muestran en los cuadros N° 5 y 6, donde se aprecia claramente que la evolución de los indicadores SAIFI y SAIDI no muestra evidencia de mejoras significativas en la calidad del suministro ofrecido por los Concesionarios a sus clientes finales.

**Tabla 8: Indicadores SAIDI y SAIFI por empresas eléctricas**

	1er Semestre 2005		2do Semestre 2005		1er Semestre 2006		2do Semestre 2006		1er Semestre 2007		2do Semestre 2007	
	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI
LUZ DEL SUR	3.76	5.91	3.19	4.48	2.20	4.40	1.76	4.88	2.14	4.53	2.82	6.47
EDELNOR	3.04	7.83	3.21	8.57	2.90	7.30	2.44	6.78	2.91	6.25	1.93	5.03
HIDRANDINA	5.40	12.98	9.39	19.65	11.30	21.50	6.85	13.77	9.28	14.91	10.55	18.55
SEAL	8.47	11.74	7.14	11.28	7.20	13.40	2.87	6.74	6.34	10.86	7.44	10.52
ELECTRO CENTRO	7.03	14.35	10.20	18.84	9.00	28.80	8.63	79.97	9.19	19.38	8.72	19.54
ELECTRO SUR ESTE	8.03	4.89	8.44	6.75	4.20	5.50	3.10	2.71	6.65	9.91	5.37	4.73
ELECTRO PUNO	9.98	17.68	4.27	4.05	3.70	6.00	10.50	8.96	7.47	11.02	4.39	7.89
ELECTRO SUR MEDIO	4.10	12.03	4.78	13.76	4.10	12.00	6.86	17.72	6.84	16.75	9.34	24.01
ENOSA	10.20	12.81	10.23	12.80	12.30	11.70	11.41	15.22	8.12	12.38	9.36	16.72
ELECTRO ORIENTE	12.41	8.11	11.31	12.25	6.00	4.30	6.18	4.35	7.76	5.10	8.32	9.94
ELECTRO NORTE	10.10	16.03	11.03	16.11	10.50	14.10	11.15	17.69	11.13	13.51	9.89	14.25
ELECTRO SUR	15.48	43.44	11.80	15.92	9.84	17.13	15.80	18.37	11.42	14.41	8.84	13.01
ELECTRO UCAYALI	0.68	1.11	3.54	1.56	5.40	4.40	5.42	2.93	4.43	3.21	4.45	3.60
EDECAETE	25.07	52.13	11.60	27.91	11.70	32.70	8.88	16.68	8.87	19.03	8.45	22.20
TOTAL PAÍS	5.70	10.60	5.80	10.20	5.40	10.40	4.80	12.10	5.23	9.02	5.23	9.94

## CONCLUSIONES

- A partir de los resultados de la regulación de la calidad del servicio eléctrico en nuestro país se identificaron diversos aspectos problemáticos que no contribuían adecuadamente a la evolución satisfactoria de la calidad del

servicio en el sector eléctrico peruano, estos aspectos problemáticos podemos clasificarlos en tres grandes grupos los cuales mencionamos a continuación:

- Problemas derivados del diseño inadecuado del Marco Regulatorio de la Calidad del Servicio Eléctrico establecido en la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.
- Problemas derivados de factores sociales externos al diseño del Marco Regulatorio de la calidad del servicio eléctrico.
- Problemas derivados del Marco Regulatorio establecido en la Ley de Concesiones Eléctricas para los Sistemas de Generación, Transmisión y Distribución Eléctrica.

- Entre los aspectos problemáticos detectados en la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos podemos distinguir claramente los siguientes:

- Inadecuada Regulación de la Calidad del Producto.
- Inadecuada Regulación de la Calidad de Suministro.
- Inadecuada Regulación de la Calidad Comercial.
- Inadecuada Regulación de la Calidad del Alumbrado Público

- Los problemas detectados en la Regulación de la Calidad de las Perturbaciones Eléctricas en el Sector Eléctrico Peruano están referidos a los siguientes aspectos:

- Incompatibilidad en la aplicación de las compensaciones que deberían efectuar las empresas eléctricas a los clientes afectados por el exceso de perturbaciones en Barras de Baja Tensión de las Subestaciones MT/BT, ya que no se estableció explícitamente en la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos la metodología para determinar la direccionalidad tanto de los armónicos como de los flúckers, lo que generó incertidumbre y discrecionalidad por parte de los concesionarios de distribución al momento de determinar con certeza que cliente del Punto de Acoplamiento Común contribuía a la mala calidad del producto por emisión excesiva de perturbaciones eléctricas.

## **REFERENCIAS**

Gómez E. Antonio, Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica, Mc-Graw Hill (2002), Madrid España.

Enríquez Harper, El ABC de la calidad de la energía eléctrica, Ed. Limusa (2002), México, D.F.

MINEM (1997) “Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos”, Lima – Perú.

GFE OSINERG (2004), “Procedimiento de fiscalización de los servicios de energía eléctrica”, Lima – Perú.

GFE OSINERG (2006), “Reporte semestral de la gerencia de fiscalización”, Lima Perú.

## **AUTORIZACIÓN Y RENUNCIA**

*Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito*

## **AUTHORIZATION AND DISCLAIMER**

*Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.*