

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**MEJORA EN LA OPERATIVIDAD DE LOS ALIMENTADORES DE  
LA SUBESTACIÓN DE TRANSFORMACIÓN BUJAMA**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ELECTRICISTA**

**PRESENTADO POR:**

**MANUEL CASTRO TAFUR**

**PROMOCIÓN  
2001 - I**

**LIMA – PERÚ  
2008**

**MEJORA EN LA OPERATIVIDAD DE LOS ALIMENTADORES DE  
LA SUBESTACIÓN DE TRANSFORMACIÓN BUJAMA**

A mi hijo, Manuel Sebastián  
A mi esposa, Erika  
A mis padres, José y María  
A mis hermanos, Lucho y Jessica

## **SUMARIO**

El objetivo general del presente trabajo consiste en brindar una solución para mejorar la operatividad de los alimentadores de distribución de la SET Bujama, aquellos que cuentan en su mayoría con redes aéreas de gran extensión y sin subestaciones convencionales.

El objetivo específico consiste en la implementación de equipos de protección y control a distancia en ramales de los alimentadores de distribución a bajo costo, mejorando la selectividad de los alimentadores y reduciendo considerablemente las compensaciones por calidad de suministro.

El presente trabajo brinda una descripción detallada de un sistema de distribución y de sus componentes principales; asimismo, presenta las principales fallas que afectan la continuidad del suministro eléctrico.

También se hace mención a la normatividad vigente, haciendo énfasis en lo que es concerniente a la calidad de suministro.

Se menciona a los principales elementos involucrados en la operación de un sistema de distribución necesarios para la reposición del servicio.

Finalmente, se hace un análisis comparativo de las condiciones operativas antes y después de la implementación de la solución propuesta.

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I: COMPONENTES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	<b>2</b>
1.1. Redes aéreas y subterráneas	3
1.1.1. Red aérea	3
1.1.2. Red subterránea	6
1.2. Subestaciones de distribución	8
1.2.1. Subestación convencional	8
1.2.2. Subestación compacta	9
1.2.3. Subestación aérea	9
<b>CAPÍTULO II: TIPOS DE FALLA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSIÓN</b>	<b>10</b>
2.1 Cortocircuito	10
2.2 Falla a tierra	13
<b>CAPÍTULO III: NORMA DE CALIDAD DE SUMINISTRO</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO IV: TIEMPOS PARA REPOSICIÓN DEL SERVICIO</b>	<b>18</b>
4.1 Tiempo de alerta	18
4.2 Tiempo de ubicación de elemento de protección que opere	19
4.3 Tiempo de ubicación de falla	19
4.4 Tiempo de reparación de la falla	20
<b>CAPITULO V: CONTROL A DISTANCIA MEDIANTE EL SCADA</b>	<b>21</b>
5.1 Concepto del Sistema	21
5.2 Interfaz Hombre – Maquina	22
5.3 Soluciones de Hardware	23
5.4 Componentes del sistema	23
5.4.1 Unidad de Terminal Remota (UTR)	23
5.4.2 Estación Maestra	24
5.4.3 Filosofía Operacional	25

5.4.4 Infraestructura y Métodos de Comunicación	26
<b>CAPÍTULO VI: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA</b>	<b>27</b>
5.5 Interruptores	27
5.6 Seccionadores de potencia	29
5.7 Seccionadores	30
5.8 Fusibles	31
5.9 Relés	32
<b>CAPÍTULO VII: ANÁLISIS DE OPERATIVIDAD</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO VIII: SOLUCIÓN PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO IX: ANÁLISIS ECONÓMICO</b>	<b>36</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>39</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>60</b>

## **INTRODUCCIÓN**

La función principal de un sistema de distribución es el suministro de energía, el cual debe ser continuo y brindado con buena calidad en el producto final; para lograrlo se deberán incorporar soluciones económicamente viables y perdurables en el tiempo.

En base a lo anterior, surge la necesidad de mejorar la calidad del suministro y la velocidad de respuesta ante interrupciones del servicio en zonas rurales alejadas, como es el caso de Bujama, en las que la falta de una adecuada protección ante fallas provocaba elevadas compensaciones y periodos fuera de servicio muy prolongados.

La solución propuesta sugiere la implementación de elementos de protección y de control a distancia, se plantea analizar las interrupciones del servicio, su duración y las compensaciones que ellas ocasionan.

Finalmente, se realizará un análisis económico de la alternativa de mejora planteada intentando demostrar que es una solución técnica-económica viable en el ámbito rural y posiblemente aplicable en el ámbito urbano.

## **CAPÍTULO I**

### **COMPONENTES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN**

En nuestro país, el Sistema de Distribución Primaria considera todo aquello instalado aguas abajo de las subestaciones de transformación 60/10kV. Esto incluye todas las instalaciones y equipos que la conforman y que operan en niveles de tensión superior a 1kV e inferior a 60kV.

Actualmente la gran mayoría de las instalaciones en Lima están operando en 10kV, algunas distribuidoras están expandiendo sus instalaciones en 22,9kV y aún existen algunos remanentes en 2,3kV en ciertos lugares.

Desde las subestaciones de transformación se distribuyen los alimentadores a lo largo de la zona a atender, se tiene un número determinado por subestación en función de su capacidad de transporte y de la demanda, previendo futuras cargas a atender dentro de su radio de influencia y una reserva requerida para casos de contingencia.

Estos alimentadores están diseñados en forma de anillo normalmente abierto, es decir, cuentan con enlaces auxiliares entre ellos, los cuales sirven para afrontar situaciones de contingencia mediante la realización de traslados de carga.



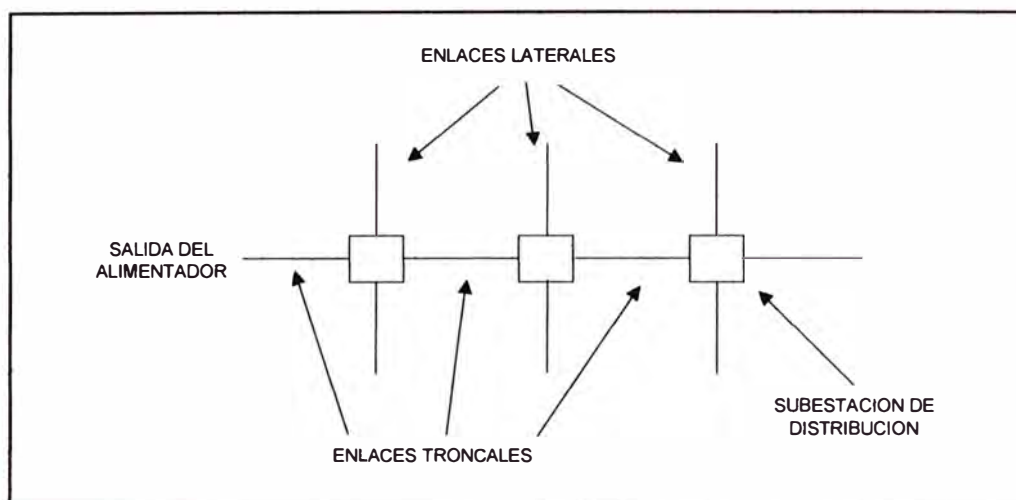


Fig. 1.1 Configuración típica de un alimentador de Distribución.

## 1.1. Redes aéreas y subterráneas

Son las que conforman los enlaces troncales y laterales de los alimentadores de distribución. Ambas son requeridas para el transporte de la energía en media tensión a lo largo del recorrido del alimentador.

### 1.1.1. Red aérea

En el caso de la red aérea el tendido de los conductores desnudos o recubiertos es efectuado en estructuras previamente normadas en función del nivel de tensión y de distancias de seguridad. Actualmente, se cuenta con dos tipos de conductores instalados en las redes mayoritariamente, tenemos de cobre y de aleación de aluminio, con secciones que varían desde los 16mm<sup>2</sup> hasta los 185mm<sup>2</sup>.

Los conductores son alambres o cables diseñados para transmitir la corriente eléctrica, extendiéndose a lo largo de la ruta de la línea, y soportado por postes, torres u otras estructuras pero que no incluye conductores verticales o laterales. (CNE-suministro)

Tabla N° 1.1 Parámetros eléctricos de cables y conductores aéreos de MT – 10 kV  
(Fuente: Dpto. Normalización y Costos – Luz del Sur).

TIPO	SECCION (mm <sup>2</sup> )	NUM. FASES	R <sub>ab</sub> (Ohm/Km)	R (Ohm/Km)	X (Ohm/Km)	X <sub>c</sub> (Ohm/Km)	F.C.T.
AA	33	3	1.0141	1.1801	0.4421	2.7024E+05	1.865
	35	3	0.8820	1.0891	0.4398	2.7024E+05	1.778
	57	3	0.5360	0.6132	0.4155	2.5466E+05	1.175
	70	3	0.5100	0.5834	0.4152	2.5466E+05	1.138
	120	3	0.2820	0.3228	0.3935	2.4084E+05	0.800
	125	3	0.2677	0.3062	0.3911	2.3680E+05	0.777
	185	3	0.1840	0.2210	0.3767	2.2988E+05	0.846
	240	3	0.1420	0.1824	0.3667	2.2398E+05	0.578
CU	8	3	2.1800	2.5248	0.4639	3.0100E+05	3.548
	13	3	1.5760	1.8891	0.4762	2.9403E+05	2.400
	16	3	1.1700	1.3488	0.4697	2.8901E+05	2.109
	21	3	0.8848	0.9989	0.4590	2.8294E+05	1.875
	25	3	0.7410	0.8542	0.4528	2.8294E+05	1.487
	33	3	0.5439	0.6270	0.4415	2.7184E+05	1.212
	35	3	0.5340	0.6156	0.4400	2.7024E+05	1.197
	42	3	0.4310	0.4989	0.4328	2.7429E+05	1.047
	50	3	0.3960	0.4554	0.4277	2.7907E+05	0.992
	67	3	0.2730	0.3147	0.4148	2.8366E+05	0.808
	70	3	0.2730	0.3147	0.4138	2.8366E+05	0.808
	120	3	0.1580	0.1798	0.3925	2.0328E+05	0.624
NZXSY-S	35	3	0.5340	0.5858	0.1827	1.7768E+04	1.002
	50	3	0.3870	0.4326	0.1690	1.5920E+04	0.775
	70	3	0.2680	0.2996	0.1614	1.3980E+04	0.583

- F.C.T.: FACTOR DE CAIDA DE TENSION

Tabla N° 1.2 Capacidades de corriente de cables y conductores aéreos de MT – 10 kV  
(Fuente: Dpto. Normalización y Costos – Luz del Sur).

TIPO	SECCION (mm <sup>2</sup> )	CAPACIDAD DE CORRIENTE (A)	
		NOMINAL (*)	EMERGENCIA
AA	33	130	156
	35	139	166
	67	200	240
	70	201	250
	120	284	355
	125	293	366
	185	405	488
	240	472	566
CU	8	78	93
	13	88	118
	16	112	138
	21	131	167
	25	154	184
	33	174	209
	35	182	225
	42	200	240
	50	226	271
	67	284	317
	70	275	342
	120	404	485
N2XS2Y-S	35	185	220
	50	225	268
	70	280	333
NA2XS2Y-S	35	153	182
	70	228	271
	120	320	381
	185	410	488
SAX	70	283	325
	120	393	451
	185	511	587

NOTA :

(\*) CAPACIDAD DE CORRIENTE NOMINAL A LA TEMPERATURA MAXIMNA DE OPERACION.

### 1.1.2. Red subterránea

En el caso de la red subterránea el tendido de los cables subterráneos es efectuado directamente en zanja, utilizando ductos sólo en los casos de cruce de calles o de tránsito pesado. Los cables en su mayoría son de cobre forrado con cubiertas térmicas y material aislante. Conviven dos tecnologías que son las más usadas, los más antiguos que cuentan con cubierta de papel impregnado en aceite (NKY) y aquellos con aislamiento en seco (N2XSY) que son usados actualmente. Las secciones varían desde los 16mm<sup>2</sup> hasta los 300mm<sup>2</sup>.

El cable es un conductor con aislamiento, o un conductor con varios hilos trenzados, con o sin aislamiento y otras cubiertas (cable monopolar o unipolar) o una combinación de conductores aislados entre sí (cables de múltiples conductores o multipolar). El cable subterráneo es el conjunto de conductores aislados entre sí, con una o más cubiertas y que puede ir directamente enterrado. (CNE-suministro)

Tabla N° 1.3 Parámetros eléctricos de cables subterráneos de MT – 10 kV

(Fuente: Dpto. Normalización y Costos – Luz del Sur).

TIPO	SECCION (mm <sup>2</sup> )	NUM. FASES	R <sub>90</sub> (Ohm/Km)	R (Ohm/Km)	X (Ohm/Km)	X <sub>90</sub> (Ohm/Km)	F.C.T.
NKY	16	3	1.1600	1.3770	0.1360	1.7337E+04	2.046
	25	3	0.7270	0.8669	0.1277	1.6613E+04	1.336
	35	3	0.5240	0.6300	0.1200	1.4036E+04	0.893
	70	3	0.3680	0.3230	0.1080	1.1463E+04	0.588
	90	3	0.1930	0.2308	0.1084	1.0632E+04	0.453
	120	3	0.1530	0.1880	0.1010	6.8861E+03	0.368
	240	3	0.0784	0.0859	0.0930	6.2378E+03	0.222
NYSY	16	3	1.1600	1.4664	0.2436	1.9018E+04	2.286
	35	3	0.5340	0.6682	0.2098	1.4726E+04	1.143
	70	3	0.3680	0.3417	0.1888	1.2664E+04	0.670
N2XSY	16	3	1.1600	1.4664	0.2436	1.9018E+04	2.283
	25	3	0.734	0.836	0.2180	1.8018E+04	1.692
	35	3	0.529	0.675	0.2098	1.4726E+04	1.222
	60	3	0.391	0.468	0.1880	1.4726E+04	0.868
	70	3	0.370	0.344	0.1880	1.2664E+04	0.742
	120	3	0.184	0.188	0.1780	1.0468E+04	0.618
	240	3	0.0782	0.1000	0.1587	7.6601E+03	0.368
	300	3	0.0601	0.0788	0.1478	7.6601E+03	0.323

NOTA :

- R : RESISTENCIA ELECTRICA A 70°C, NKY.

RESISTENCIA ELECTRICA A 90°C, NYSY, N2XSY y N2XSY

Tabla N° 1.4 Capacidad de corriente de cables subterráneos de MT – 10 kV  
(Fuente: Dpto. Normalización y Costos – Luz del Sur).

TIPO	SECCION (mm <sup>2</sup> )	CAPACIDAD DE CORRIENTE (A)	
		NOMINAL (*)	EMERGENCIA
NKY	16	79	95
	25	104	124
	35	130	155
	70	169	227
	95	223	268
	120	252	302
	240	375	450
NYSY	16	67	104
	35	140	168
	70	200	240
N2XSY	16	110	131
	25	142	169
	35	169	202
	50	198	235
	70	245	292
	120	331	394
	240	490	583
	300	531	632
NA2XSY	50	148	174
	95	212	252
	120	242	288
	165	306	364
	400	459	546

(\*) CAPACIDAD DE CORRIENTE NOMINAL A LA TEMPERATURA MAXIMA DE OPERACION.

NOTA :

- LOS VALORES CORRESPONDEN A TIPOS DE CARGA CON FACTOR DE CARGA  $\leq$  0.75.

## **1.2. Subestaciones de distribución**

Es el conjunto de instalaciones, incluyendo las eventuales edificaciones requeridas para albergarlas, destinado a la transformación de la tensión eléctrica y al seccionamiento y protección de circuitos y está bajo el control de personas calificadas. (CNE-suministro)

Existen diversos tipos de subestaciones, dependiendo de su ubicación dentro del circuito de distribución y de la función que va a desempeñar. Tenemos convencionales, compactas y aéreas.

Una de las funciones que comparten todas es suministrar la energía en baja tensión a los usuarios finales, cuentan con un transformador de potencia que transforma la tensión de media tensión a baja tensión. En nuestro país utilizamos 220V para la baja tensión.

### **1.2.1 Subestación convencional**

Es una edificación de concreto a nivel o subterránea, completamente cerrada pero de fácil acceso. Tiene la función adicional de ser un puesto de derivación, cuenta con celdas de media tensión desde las cuales se derivan enlaces troncales y laterales hacia distintas direcciones. En estas celdas también se instalan los transformadores de potencia para la transformación a baja tensión y los equipos de protección y maniobra para las salidas en media tensión.

En el caso de los enlaces laterales, su punto terminal es normalmente una subestación de otro alimentador, permitiendo enlazarlos para realizar traslados de carga y brindar confiabilidad entre alimentadores contiguos. A este tipo de enlaces se les denomina enlaces auxiliares.

Puede contar con más de un transformador de potencia, están diseñadas para albergar dos como máximo, pero en algunos casos dependiendo de la exigencia de la demanda en baja tensión de la zona se pueden modificar las celdas para adicionar alguno más.

### **1.2.2 Subestación compacta**

Puede ser del tipo pedestal o bóveda subterránea. Estas subestaciones cuentan con el transformador y las barras para la BT incorporadas en una misma estructura metálica. Las bóvedas están diseñadas para continuar operando en caso de inundación dado que son instalaciones por debajo del nivel del suelo. La utilización de cualquiera de ellas depende mayormente de la disponibilidad de un área de terreno en el predio en donde va a ser instalada o por la conservación de un ambiente agradable.

Cuentan con una llegada y una salida en media tensión, además del transformador de potencia, y el ingreso a ellas en media tensión es mediante cables unidos por conectores tipo codo.

### **1.2.3 Subestación aérea**

Pueden ser del tipo monoposte, biposte o tipo silla, se utilizan mayormente en lugares donde predominan las redes aéreas. Son de costo reducido comparados con las convencionales y compactas y son fáciles de instalar en zonas poco accesibles.

## **CAPÍTULO II**

### **TIPOS DE FALLA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSIÓN**

En sistemas eléctricos trifásicos se pueden producir distintos tipos de fallas, las cuales son:

Falla simétrica (trifásica)

Falla asimétrica (monofásica a tierra, bifásica y bifásica a tierra)

#### **2.1 Cortocircuito**

Un cortocircuito se manifiesta por la disminución repentina de la impedancia de un circuito determinado, lo que produce un aumento de la corriente. Esto se produce normalmente por fallos en el aislante de los cables o por contacto accidental entre conductores aéreos por fuertes vientos o rotura de los apoyos.

Dependiendo de la cercanía a la generación de la energía eléctrica, los valores de cortocircuito pueden ser bastante elevados. Debido a que un cortocircuito puede causar importantes daños en las instalaciones eléctricas e incluso incendios o accidentes de grandes proporciones, las redes de distribución están normalmente dotadas de elementos de protección y maniobras a fin de proteger a las personas y las instalaciones.

La duración del cortocircuito es el tiempo en segundos o ciclos durante el cual, la corriente de cortocircuito circula por el sistema. El fuerte incremento de calor generado por tal magnitud de corriente, puede destruir o envejecer los aislantes del sistema eléctrico, por lo tanto, es de vital importancia reducir este tiempo al mínimo mediante el uso de las protecciones adecuadas.



Tabla N° 2.1 Valores de cortocircuito en las Subestaciones de Transmisión de Luz del Sur  
(Fuente: Dpto. Planificación Transmisión – Luz del Sur):

Valores de Cortocircuito Trifásico - Año 2007 (Cálculo según Norma IEC - Caso de Contingencia)									
Nombre de la SET	Código	Barras	Tensión Nominal	$I_k^*$	$I_k^*, \text{Angle}$	$S_k^*$	$I_p$	$I_b$	$S_b$
				kA	deg	MVA	kA	kA	MVA
<b>BARRAS 22,9 KV</b>									
BUJAMA	BJ	B1	22,9	2,22	-67,4	88,08	4,09	2,22	88,08
CHORRILLOS	CH	B1	22,9	5,45	-85,0	216,13	13,66	5,45	216,13
CHOSICA	SR	B1	22,9						
GALVEZ	G	B1	22,9	12,85	-85,1	509,75	32,40	12,85	509,75
LUIS NEYRA	U	B1	22,9	12,46	-85,2	494,33	31,41	12,46	494,33
LURIN	L	B1	22,9	5,26	-79,9	208,67	11,89	5,26	208,67
MONTEERRICO	MO	B1	22,9	6,05	-86,3	239,78	15,64	6,05	239,78
ÑAÑA	NA	B1	22,9	6,37	-81,6	252,53	14,96	6,37	252,53
PRADERAS	PR	B1	22,9	4,31	-79,3	170,87	9,61	4,31	170,87
SAN ISIDRO	SI	B1	22,9	10,85	-84,1	430,30	26,71	10,85	430,30
SAN MATEO	SM	B1	22,9	1,75	-74,6	69,24	3,58	1,75	69,24
SANTA ANITA	ST	B1	22,9	5,46	-84,7	216,59	13,61	5,46	216,59
SANTA CLARA	SC	B1	22,9	5,27	-83,3	209,00	12,77	5,27	209,00
LOS INGENIEROS	IG	B1	22,9	11,31	-84,4	448,79	28,01	11,31	448,79
<b>BARRAS 10 KV</b>									
BALNEARIOS	Z	B2	10	25,29	-86,9	438,08	66,40	25,29	438,08
	Z	B1	10	15,12	-87,0	261,82	39,69	15,12	261,82
BARRANCO	B	B1	10	22,36	-85,2	387,24	56,43	22,36	387,24
	B	B2	10	22,36	-85,2	387,24	56,43	22,36	387,24
BUJAMA	BJ	B1	10	4,54	-69,9	78,67	8,65	4,54	78,67
	BJ	B1	10	4,54	-69,9	78,67	8,65	4,54	78,67
CHORRILLOS	CH	B1	10	12,53	-84,8	216,98	31,30	12,53	216,98
	CH	B2	10	8,30	-86,6	143,81	21,58	8,30	143,81
CHOSICA	SR	B1	10	9,26	-84,9	160,34	23,22	9,26	160,34
	SR	B2	10	9,26	-84,9	160,34	23,22	9,26	160,34
GALVEZ	G	B1	10	14,23	-86,3	246,48	36,86	14,23	246,48
	G	B2	10	19,17	-86,8	331,97	50,16	19,17	331,97
HUACHIPA	HP	B1	10	19,97	-83,5	345,83	48,52	19,97	345,83
	HP	B2	10	19,97	-83,5	345,83	48,52	19,97	345,83
LA PLANICIE	PL	B1	10	10,10	-80,6	174,96	23,13	10,10	174,96
	PL	B2	10	7,85	-81,4	136,00	18,24	7,85	136,00
LIMATAMBO	C	B1	10	24,93	-86,1	431,80	64,17	24,93	431,80
	C	B2	10	24,93	-86,1	431,80	64,17	24,93	431,80
	C	B3	10	15,11	-84,8	261,64	37,71	15,11	261,64
LUIS NEYRA	U	B2	10	23,97	-85,7	415,23	61,09	23,97	415,23
	U	B3	10	23,97	-85,7	415,23	61,09	23,97	415,23
	U	B1	10	18,64	-86,8	322,84	48,80	18,64	322,84
LURIN	L	B1	10	9,43	-82,1	163,33	22,28	9,43	163,33
MONTEERRICO	MO	B1	10	9,50	-87,5	164,57	25,29	9,50	164,57
ÑAÑA	NA	B1	10	10,57	-84,0	183,05	26,06	10,57	183,05
PACHACAMAC	PA	B1	10	8,45	-84,2	146,29	20,85	8,45	146,29
PRADERAS	PR	B1	10	4,02	-83,9	69,70	9,85	4,02	69,70
PUNTE	A	B1	10	24,33	-86,5	421,43	63,13	24,33	421,43
	A	B2	10	24,33	-86,5	421,43	63,13	24,33	421,43
	A	B3	10	18,15	-87,1	314,42	47,82	18,15	314,42
SALAMANCA	SL	B1	10	21,48	-85,3	372,07	54,23	21,48	372,07

A partir de estos valores en las Subestaciones de Transmisión se calculan los valores para las redes de distribución de media tensión, se puede realizar mediante el modelamiento de las impedancias de las redes o mediante la utilización de un software de cálculo de cortocircuito para facilitar el cálculo, esto va a depender de la cantidad de redes de media tensión que se tenga y de la cantidad de puntos a proteger.

Estos valores nos permitirán realizar los seteos adecuados tanto en selectividad como en coordinación para la protección contra el cortocircuito, la cual deberá despejar la falla, aislando solo la parte afectada.

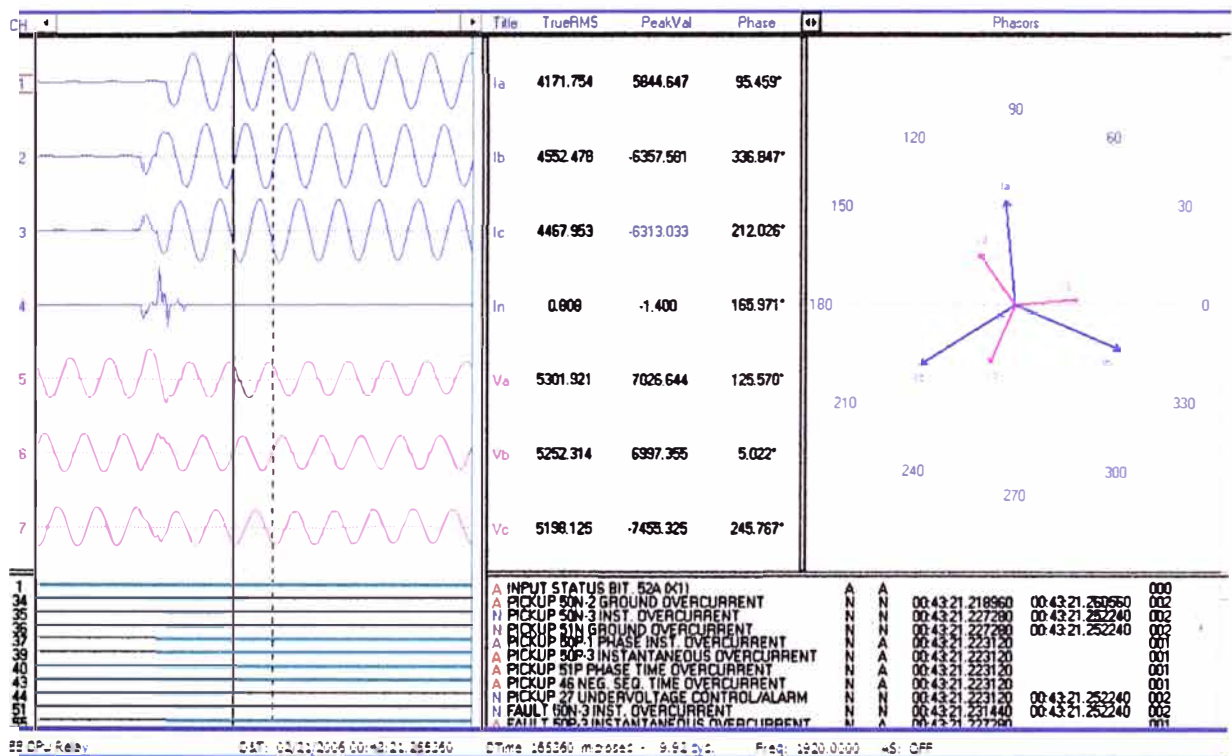


Fig. 2.1 Oscilografía con valores registrados por un relé ante un cortocircuito trifásico:

Como se puede apreciar los valores de corriente de cortocircuito son bastante elevados.

## 2.2 Falla a tierra

Las fallas a tierra para el caso de un cable subterráneo se presentan cuando éste tiene alguna deficiencia en su aislamiento y tiene contacto con tierra. En el caso de la red aérea se presentan cuando el conductor de una de las fases hace contacto con tierra (línea caída), cuando algún objeto hace contacto fortuito con el conductor (por ejm. ramas de un árbol) o cuando no se efectúa un mantenimiento adecuado y se produce una descarga a tierra a través de los aisladores mediante los conductores de tierra de las estructuras.

En muchos de los casos las corrientes de falla a tierra tienen valores muy bajos, debido a esto, los sistemas con neutro aislado pueden continuar operando sin problemas ante este tipo de fallas.

Tabla N° 2.2 Valores de corriente homopolar máximos en las diferentes barras de distribución en Luz del Sur (Fuente: Protecciones Distribución – Luz del Sur).

SET-BARRA	BARRA	CAP. (µf)	I <sub>ho</sub> max (A)
Puente	Barras 1 y 2 - 10 kV	14,13	92,3
Puente	Barra 3 - 10 kV	7,78	50,8
Barranco	Barra 1 - 10 kV	19,31	126,1
Barbabalanca	Barra 1 - 10 kV	0,55	3,6
Bujama	Barra 1 - 10 kV	0,85	5,6
Limatambo	Barras 1 y 2 - 10 kV	14,31	93,5
Limatambo	Barra 3 - 10 kV	8,19	53,5
Chorrillos	Barra 1 - 10 kV	7,88	51,5
Galvez	Barra 1 - 10 kV	10,57	69,0
Galvez	Barra 2 - 10 kV	10,30	67,3
Huachipa	Barra 1 - 10 kV	6,24	40,7
Luim	Barra 1 - 10 kV	7,58	49,5
Monterrico	Barra 1 - 10 kV	7,88	51,4
Naña	Barra 1 - 10 kV	6,34	41,4
Pachacamac	Barra 1 - 10 kV	5,66	37,0
Planicie	Barra 1 - 10 kV	9,09	59,3
Planicie	Barra 2 - 10 kV	8,21	53,6
Praderas	Barra 1 - 10 kV	1,63	10,6
San Bartolo	Barra 1 - 10 kV	6,63	43,3
Santa Clara	Barra 1 - 10 kV	2,83	18,5
San Isidro	Barras 1 y 2 - 10 kV	14,09	92,0
San Isidro	Barra 3 - 10 kV	5,75	37,6
San Juan	Barra 1 - 10 kV	9,81	64,1
Salamanca	Barra 1 - 10 kV	19,38	126,5
Chosica	Barra 1 - 10 kV	4,47	29,2
Santa Anita	Barra 1 - 10 kV	5,24	34,2
Surco	Barra 1 - 10 kV	0,79	5,1
Neyra	Barra 1 - 10 kV	6,15	40,2
Neyra	Barras 2 y 3 - 10 kV	19,63	128,2
Villa Maria	Barra 1 - 10 kV	23,14	151,1
Bañeros	Barra 1 - 10 kV	22,42	146,4
Bañeros	Barra 2 - 10 kV	9,00	58,8
Ingenieros	Barra 1 - 10 kV	5,09	33,2

El gran problema se presenta con el incremento del uso de red aérea en las redes de distribución de media tensión, ya que ante la caída del conductor de una de las fases a tierra, y al no despejarse la falla, se origina un peligro inminente a las personas.

Para poder detectar una falla a tierra se requiere medir los valores de corriente o tensión homopolar, éstos en condiciones de falla identifican claramente este tipo de fenómeno eléctrico.

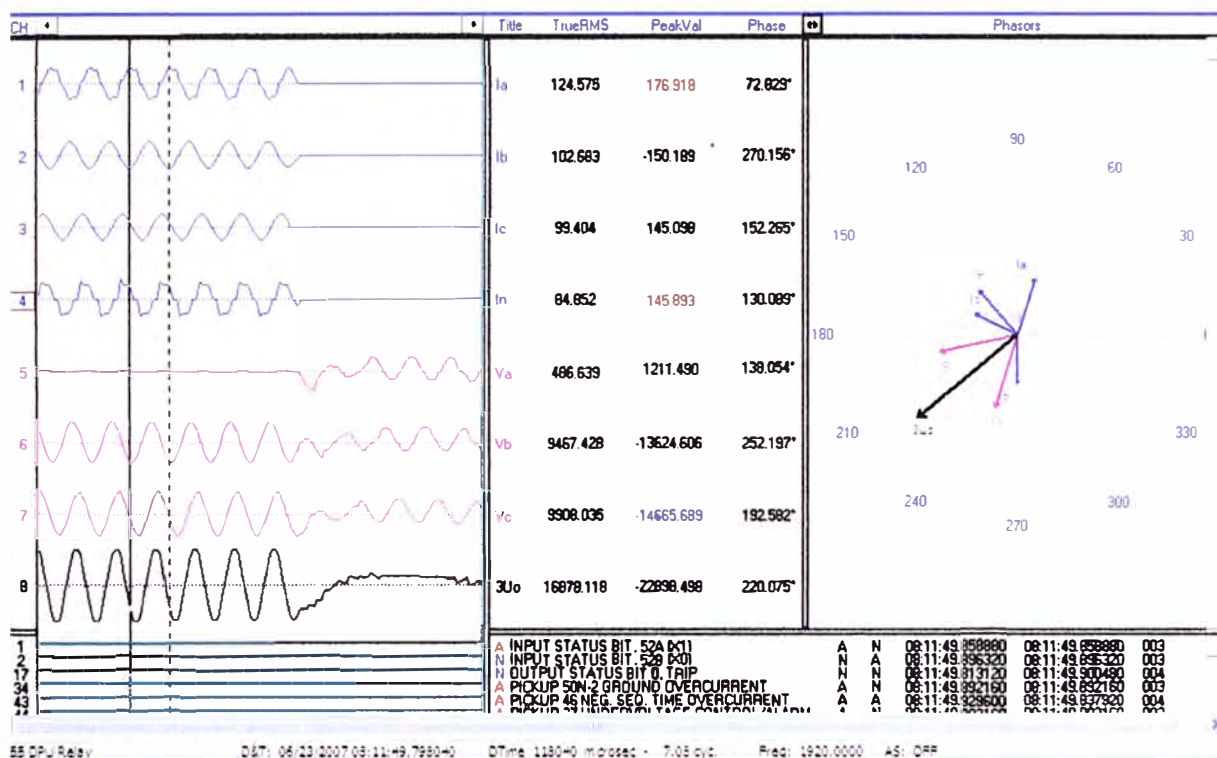


Fig. 2.2 Valores registrados por un relé ante una falla a tierra:

Como se puede apreciar los valores de corriente homopolar son registrados y la tensión en la fase afectada se reduce .

La protección más adecuada para este tipo de fallas son los relés direccionales de sobrecorriente homopolar y relés de sobrecorriente homopolar, no direccionales, para los sistema con el neutro puesto a tierra.

Las ecuaciones matemáticas que nos permiten medir tanto la corriente como la tensión homopolar son las siguientes:

$$I_o = ( I_r + I_s + I_t ) / 3 \quad (2.1)$$

$$V_o = ( V_r + V_s + V_t ) / 3 \quad (2.2)$$

Además, para detectar la corriente homopolar se requieren de transformadores de corriente toroidal de núcleo partido (seccionables), los cuales son de fácil instalación en la salida de los alimentadores de distribución, que generalmente cuentan con cables NKY o cables N2XSY. Este tipo de reductores de corriente son requeridos debido a que se debe sumar las tres corrientes dentro de un solo núcleo magnético, lo cual da como resultado una corriente en el secundario del transformador siempre y cuando exista corriente homopolar en el sistema primario, así evitamos operaciones incorrectas por efecto de mediciones erróneas de un relé por cada fase.

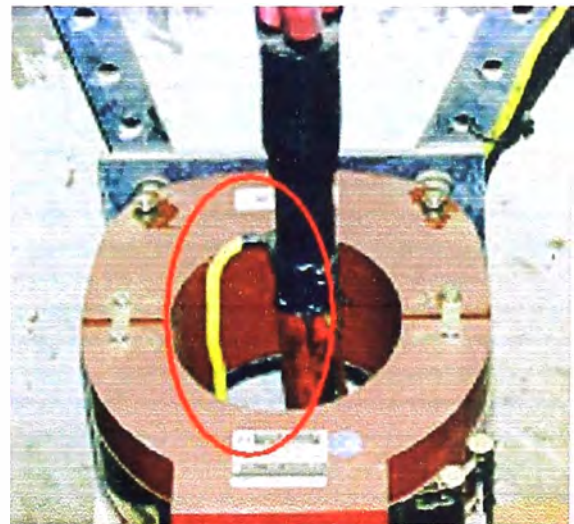
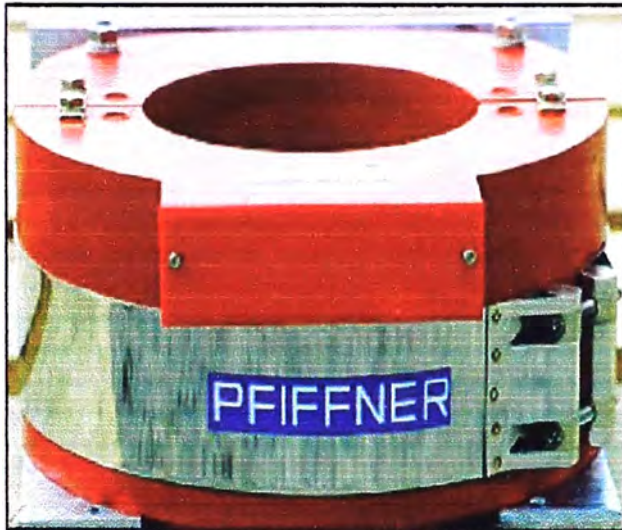


Fig. 2.3 Foto del transformador toroidal instalado.

### **CAPÍTULO III**

#### **NORMA DE CALIDAD DE SUMINISTRO**

La Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE) tiene como objetivo establecer los niveles mínimos de calidad de los servicios eléctricos, incluido el alumbrado público, y las obligaciones de las empresas de electricidad y los Clientes que operan bajo el régimen de la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844.

El control de la calidad de los servicios eléctricos se realiza en los siguientes aspectos:

- Calidad de Producto
- Calidad de Suministro
- Calidad de Servicio Comercial
- Calidad de Alumbrado Público

En la actualidad nos encontramos en la tercera etapa de la aplicación de la norma desde que entro en vigencia en el Perú el año 1997.

Nuestro análisis se enfocará principalmente en los aspectos relacionados con la calidad de suministro, que es donde más impacto causa la implementación de elementos de protección y de control a distancia.

La NTCSE fija tolerancias en los indicadores de calidad de suministro para clientes conectados en los distintos niveles de tensión, estos son:

**Número de interrupciones por cliente**

Clientes en Muy Alta Tensión y Alta Tensión	:	02 interrupciones por semestre
- Clientes en Media Tensión	:	04 interrupciones por semestre
- Clientes en Baja Tensión	:	06 interrupciones por semestre

**Número de interrupciones por cliente**

- Clientes en Muy Alta Tensión y Alta Tensión	:	04 horas por semestre
- Clientes en Media Tensión	:	07 horas por semestre
- Clientes en Baja Tensión	:	10 horas por semestre

## **CAPÍTULO IV**

### **TIEMPOS PARA REPOSICIÓN DEL SERVICIO**

#### **4.1 Tiempo de alerta**

Para tener conocimiento de que una falla ha ocurrido, debe existir algún tipo de alerta que nos lo indique. Existen varias maneras de que el Centro de Control pueda percatarse de que una falla ha ocurrido y comenzar con los trabajos para reestablecer el servicio.

Una de ellas, es que la caída de la carga debido a la interrupción sea alertada por el SCADA mediante un seteo previo (rate of change), este seteo está dado en función de la diferencia de carga por segundo y nos indica inmediatamente la ocurrencia de la interrupción. El principal inconveniente se presenta cuando la reducción de la carga debido a dicha interrupción no supera el seteo del SCADA, en este caso, no hay alarma que nos indique que esto ha ocurrido.

Otra manera de hacerlo y que tiene relación con los clientes, se basa en sus llamadas, si el cliente no tiene servicio eléctrico, llama inmediatamente a la central de atención al cliente, mientras más llamadas ingresen de un mismo circuito, mejor será la predicción de que una interrupción se ha producido.

Por último, se tiene el aviso directo al SCADA del relé que ha dado una orden de apertura y esta ha sido ejecutada por el interruptor que comanda. Actualmente, dicha opción es utilizada en su mayoría sólo en las salidas de los alimentadores debido a los costos que involucra.



Dependiendo de cual sea la forma por la cual nos enteramos de que una interrupción ha ocurrido, más rápido podremos derivar los recursos necesarios y apropiados para proceder a reestablecer el servicio.

#### **4.2 Tiempo de ubicación de elemento de protección que operó**

Si ha ocurrido una falla en el sistema de distribución, resultaría complicado ubicar dicha falla si es que no se dispone de elementos de protección que puedan despejarla adecuadamente, pero aún así resulta complicado saber qué equipo es el que operó. Existen varias formas de poder identificar dicho equipo.

Una de ellas, es chequear en el SCADA el valor de la carga que ha disminuido en el momento de la interrupción y compararla con los flujos de carga o con la suma de los diagramas de carga típicos de las cargas interrumpidas.

Además, se tiene el aviso directo al SCADA del interruptor que ha aperturado. Actualmente, dicha opción es utilizada sólo en las salidas de los alimentadores.

Finalmente, la manera más segura y que es la que nos confirma, es mediante el reporte al Centro de Control de la cuadrilla de operadores que se encuentra en campo. Obviamente, ésta es la que toma más tiempo debido a que el operador deberá revisar todos los equipos de maniobra de todas las subestaciones del alimentador en donde ha ocurrido la interrupción, empezando por las más cercanas y alejándose de la subestación de transformación.

#### **4.3 Tiempo de ubicación de falla**

Asimismo, una vez ubicado el dispositivo que operó, la falla podrá ser ubicada mediante pruebas o inspecciones visuales, dependiendo del tipo de instalación en donde haya ocurrido (aérea o subterránea). La prueba de cables toma un tiempo aproximado de una hora, mientras que la revisión de las redes aéreas dependerá de la cantidad de kilómetros que haya que revisar.

En algunos casos, los registros de los relés nos ayudarán con los valores registrados para tener un primer indicio de la ubicación de la falla y del tipo de falla.

#### **4.4 Tiempo de reparación de la falla**

Dependiendo del tipo de falla, dado que podría tratarse de un cable quemado o picado, o de una red aérea caída o un apoyo caído, los tiempos de reparación van a variar.

Mientras tanto, el Centro de Control, deberá analizar la manera más rápida de reponer el servicio, ya sea mediante grupos electrógenos en media o baja tensión, o mediante traslados de carga. Lo importante es reponer el servicio lo más rápido posible.

## **CAPÍTULO V**

### **CONTROL A DISTANCIA MEDIANTE EL SCADA**

El SCADA es el sistema principal que permite tener un control a distancia de todos los equipos que se tienen instalados en campo, mediante él tenemos las alarmas, los registros, los estados e incluso podemos saber el tipo de falla que se ha presentado en la red.

SCADA, acrónimo de Supervisory Control and Data Acquisition (en español, Supervisión, Control y Adquisición de Datos).

#### **5.1 Concepto del Sistema**

Un sistema SCADA incluye un hardware de señal de entrada y salida, controladores, interfaz hombre-máquina, redes, comunicaciones, base de datos y software.

El termino SCADA usualmente se refiere a un sistema central que monitorea y controla un sitio completo o un sistema que se extiende sobre una gran distancia (kilómetros / millas). La mayor parte del control del sitio es en realidad realizada automáticamente por una Unidad Terminal Remota (UTR) o por un Controlador Lógico Programable (PLC). Las funciones de control del servidor están casi siempre restringidas a reajustes básicos del sitio o capacidades de nivel de supervisión. Por ejemplo un PLC puede controlar el flujo de agua fría a través de un proceso, pero un sistema SCADA puede permitirle a un operador cambiar el punto de consigna (set point) de control para el flujo, y permitirá grabar y mostrar cualquier condición de alarma como la pérdida de un flujo o una alta temperatura. La realimentación del lazo de control es cerrada a través del RTU o el PLC; el sistema SCADA monitorea el desempeño general de dicho lazo.

## **5.2 Interfaz Hombre – Máquina**

Una interfaz Hombre - Máquina o HMI ("Human Machine Interface") es el aparato que presenta los datos a un operador (humano) y a través del cual éste controla el proceso.

La industria de HMI nació esencialmente de la necesidad de estandarizar la manera de monitorear y de controlar múltiples sistemas remotos, PLCs y otros mecanismos de control. Aunque un PLC realiza automáticamente un control pre-programado sobre un proceso, normalmente se distribuyen a lo largo de toda la planta, haciendo difícil recoger los datos de manera manual, los sistemas SCADA lo hacen de manera automática. Históricamente los PLC no tienen una manera estándar de presentar la información al operador. La obtención de los datos por el sistema SCADA parte desde el PLC o desde otros controladores y se realiza por medio de algún tipo de red, posteriormente esta información es combinada y formateada. Un HMI puede tener también vínculos con una base de datos para proporcionar las tendencias, los datos de diagnóstico y manejo de la información así como un cronograma de procedimientos de mantenimiento, información logística, esquemas detallados para un sensor o máquina en particular, incluso sistemas expertos con guía de resolución de problemas. Desde cerca de 1998, virtualmente todos los productores principales de PLC ofrecen integración con sistemas HMI/SCADA, muchos de ellos usan protocolos de comunicaciones abiertos y no propietarios. Numerosos paquetes de HMI/SCADA de terceros ofrecen compatibilidad incorporada con la mayoría de PLCs, incluyendo la entrada al mercado de ingenieros mecánicos, eléctricos y técnicos para configurar estas interfaces por sí mismos, sin la necesidad de un programa hecho a medida escrito por un desarrollador de software.

SCADA es popular debido a esta compatibilidad y seguridad. Ésta se usa desde aplicaciones pequeñas, como controladores de temperatura en un espacio, hasta aplicaciones muy grandes como el control de plantas nucleares.

### **5.3 Soluciones de Hardware**

La solución de SCADA a menudo tiene componentes de sistemas de control distribuido, DCS (Distributed Control System). El uso de RTUs o PLCs sin involucrar computadoras maestras está aumentando, los cuales son autónomos ejecutando procesos de lógica simple. Frecuentemente se usa un lenguaje de programación funcional para crear programas que corran en estos RTUs y PLCs, siempre siguiendo lo estándares de la norma IEC 61131-3. La complejidad y la naturaleza de este tipo de programación hace que los programadores necesiten cierta especialización y conocimiento sobre los actuadores que van a programar. Aunque la programación de estos elementos es ligeramente distinta a la programación tradicional, también se usan lenguajes que establecen procedimientos, como pueden ser FORTRAN, C o Ada95. Esto les permite a los ingenieros de sistemas SCADA implementar programas para ser ejecutados en RTUs o un PLCs.

### **5.4 Componentes del sistema**

Los tres componentes de un sistema SCADA son:

- Múltiples Unidades de Terminal Remota (también conocida como UTR, RTU o Estaciones Externas).
- Estación Maestra y Computador con HMI.
- Infraestructura de Comunicación

#### **5.4.1 Unidad de Terminal Remota (UTR)**

La UTR se conecta al equipo físicamente y lee los datos de estado como los estados abierto/cerrado desde una válvula o un interruptor, lee las medidas como presión, flujo, voltaje o corriente. Por el equipo el UTR puede enviar señales que pueden controlarlo: abrirlo, cerrarlo, intercambiar la válvula o configurar la velocidad de la bomba.

La UTR puede leer el estado de los datos digitales o medidas de datos analógicos y envía comandos digitales de salida o puntos de ajuste analógicos.

Una de las partes más importantes de la implementación de SCADA son las alarmas. Una alarma es un punto de estado digital que tiene cada valor NORMAL o ALARMA. La alarma se puede crear en cada paso que los requerimientos lo necesiten. Un ejemplo de una alarma es la luz de "tanque de combustible vacío" del automóvil. El operador de SCADA pone atención a la parte del sistema que lo requiera, por la alarma. Pueden enviarse por correo electrónico o mensajes de texto con la activación de una alarma, alertando al administrador o incluso al operador de SCADA.

#### **5.4.2 Estación Maestra**

El termino "Estación Maestra" se refiere a los servidores y el software responsable para comunicarse con el equipo del campo (UTRs, PLCs, etc) en estos se encuentra el software HMI corriendo para las estaciones de trabajo en el cuarto de control, o en cualquier otro lado. En un sistema SCADA pequeño, la estación maestra puede estar en un solo computador, A gran escala, en los sistemas SCADA la estación maestra puede incluir muchos servidores, aplicaciones de software distribuido, y sitios de recuperación de desastres.

El sistema SCADA usualmente presenta la información al personal operativo de manera gráfica, en forma de un diagrama de representación. Esto significa que el operador puede ver un esquema que representa la planta que está siendo controlada. Por ejemplo un dibujo de una bomba conectada a la tubería puede mostrar al operador cuanto fluido esta siendo bombeado desde la bomba a través de la tubería en un momento dado. El operador puede cambiar el estado de la bomba a apagado. El software HMI mostrará el promedio de fluido en la tubería decrementándose en tiempo real. Los diagramas de representación pueden consistir en gráficos de líneas y símbolos esquemáticos para representar los elementos del proceso, o pueden consistir en fotografías digitales de los equipos sobre los cuales se animan las secuencias.

El paquete HMI para el sistema SCADA típicamente incluye un programa de dibujo con el cual los operadores o el personal de mantenimiento del sistema puede cambiar la apariencia de la interfaz. Estas representaciones pueden ser tan simple como una luz de tráfico en pantalla, las cuales representan el estado actual de un campo en el tráfico actual, o tan complejo como una pantalla de multiproyector representando posiciones de todos los elevadores en un rascacielos o todos los trenes de una vía férrea. Plataformas abiertas como Linux que no eran ampliamente usadas inicialmente, se usan debido al ambiente de desarrollo altamente dinámico y porque un cliente que tiene la capacidad de acomodarse en el campo del hardware y mecanismos a ser controlados que usualmente se venden UNIX o con licencias OpenVMS. Hoy todos los grandes sistemas son usados en los servidores de la estación maestra así como en las estaciones de trabajo HMI.

### **5.4.3 Filosofía Operacional**

En vez de confiar en la intervención del operador o en la automatización de la estación maestra los RTU pueden ahora ser requeridos para operar ellos mismos, realizando su propio control sobre todo por temas de seguridad. El software de la estación maestra requiere hacer más análisis de datos antes de ser presentados a los operadores, incluyendo análisis históricos y análisis asociados con los requerimientos de la industria particular. Los requerimientos de seguridad están siendo aplicados en los sistemas como un todo e incluso el software de la estación maestra debe implementar los estándares más fuertes de seguridad en ciertos mercados.

Para algunas instalaciones, los costos que pueden derivar de los fallos de un sistema de control es extremadamente alto, es posible incluso que se pierdan vidas humanas. El Hardware del sistema SCADA es generalmente lo suficientemente robusto para resistir condiciones de temperatura, humedad, vibración y voltajes extremos pero en estas instalaciones es común aumentar la fiabilidad mediante hardware redundante y varios canales de comunicación. Una parte que falla puede ser fácilmente identificada y su funcionalidad puede ser automáticamente desarrollada por un hardware de backup. Una parte que falle puede ser reemplazada sin interrumpir el proceso. La confianza en cada sistema puede ser calculado estadísticamente y este estado es el significado de tiempo

medio entre fallos, el cual es una variable que acumula tiempos entre fallas. El resultado calculado significa que el tiempo medio entre fallos de sistemas de alta fiabilidad puede ser de siglos.

#### 5.4.4 Infraestructura y Métodos de Comunicación

Los sistemas SCADA tienen tradicionalmente una combinación de radios y señales directas seriales o conexiones de módem para conocer los requerimientos de comunicaciones, incluso Ethernet e IP sobre SONET es también frecuentemente usada en sitios muy grandes como ferrocarriles y estaciones de energía eléctrica.

En el caso de Luz del Sur los medios de comunicación utilizados para el enlace entre los equipos ubicados en campo y el SCADA son señales de radio, fibra óptica y microondas.

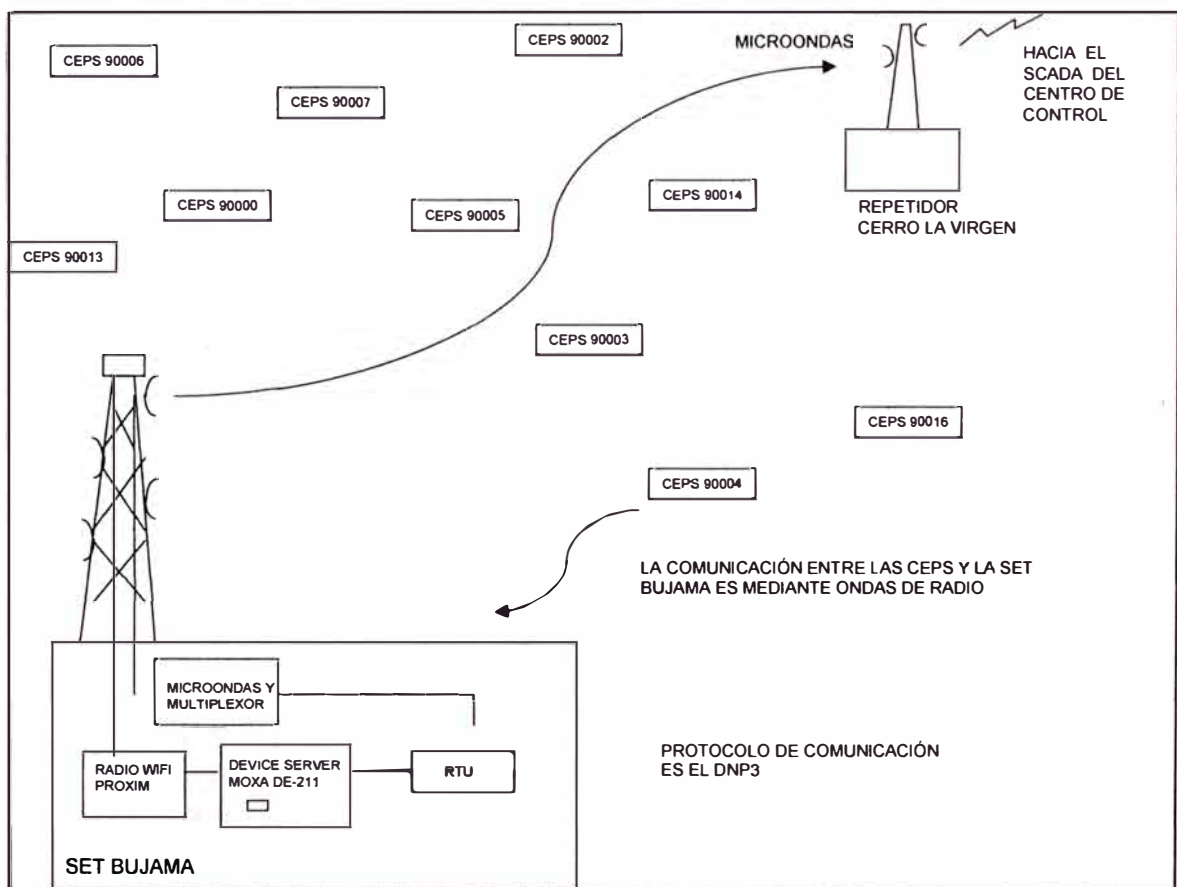


Fig. 5.1 Esquema del sistema de comunicación existente entre las CEPS y el SCADA del centro de control.



## **CAPÍTULO VI**

### **ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA**

#### **6.1 Interruptores**

Un interruptor es definido como “un dispositivo mecánico de operación, capaz de transportar y cortar corrientes bajo condiciones normales de operación; y también de transportar y cortar en un tiempo determinado valores de corriente bajo condiciones anormales específicas tal y como un cortocircuito” (IEEE Std C37-100-1992).

Los interruptores están generalmente clasificados de acuerdo al medio de extinción que utilizan para el enfriamiento y elongamiento del arco eléctrico permitiendo el corte.

Los tipos son:

- Aire magnético
- Aceite
- Explosión de aire
- Vacío
- Gas SF<sub>6</sub>

Los interruptores de aire magnético son interruptores limitados y antiguos que han sido generalmente reemplazados por los de vacío o de SF<sub>6</sub>. El vacío es usado en aplicaciones de conmutación y en algunos interruptores exteriores, generalmente de la clase de 38 kV o cercanos. Los interruptores de explosión de aire, usados para alto voltaje (>756 kV), ya no son fabricados en la actualidad y han sido reemplazados por interruptores en SF<sub>6</sub>.

Los interruptores en aceite han sido ampliamente usados en la industria en el pasado pero han sido reemplazados por otras tecnologías en instalaciones nuevas. Existen dos

diseños, gran volumen de aceite y mínimo volumen de aceite. Los de gran volumen de aceite fueron diseñados como un tanque único o de tres tanques, generalmente para altos voltajes, los diseños de tres tanque fueron los más predominantes. Los interruptores en aceite eran grandes y requerían de bases significantes para soportar el peso y el impacto de las cargas durante la operación. Temas ambientales forzando la necesidad del uso de sistemas de retención de aceite, los costos de mantenimiento, y el desarrollo de interruptores en gas SF<sub>6</sub>, han llevado al reemplazo gradual de los interruptores de aceite en las nuevas instalaciones.

El desarrollo de los interruptores en aceite ha sido relativamente estático por muchos años. El diseño del interruptor emplea el arco causado cuando los contactos son separados y el interruptor empieza a operar. El arco eléctrico genera gas hidrogeno debido a la descomposición del aislamiento de aceite mineral. El interruptor está diseñado para usar el gas como un medio refrigerante del arco y usar la presión para elongar el arco a través de grillas, permitiendo extinguir el arco cuando la corriente pasa a través de cero.

Los interruptores de vacío usan un interruptor que tiene un pequeño cilindro que encierra los contactos móviles en un gran vacío. Cuando los contactos se separan, el arco se forma por reducción de contacto. Los productos del arco son inmediatamente forzados y depositados en un campo metálico que rodea los contactos. Sin más que sostenga el arco, se extingue rápidamente. Los interruptores de vacío son ampliamente usados para subestaciones tipo metal-clad por encima de lo 38 kV. El tamaño reducido del interruptor permite un ahorro considerable de espacio en ciertas configuraciones.

Los interruptores de gas emplean el SF<sub>6</sub> (Hexafloruro de azufre) como un medio de interrupción y en algunos casos como un medio aislante. En mecanismos de “único soplo”, el interruptor está diseñado para comprimir el gas durante la apertura y usan el gas comprimido como un mecanismo de transferencia para enfriar el arco y para estirarlo a través de una grilla (extintor de arco), permitiendo extinguir el arco cuando esta pasa a través de cero. En otros diseños, el arco calienta el gas de SF<sub>6</sub> y la presión resultante es usada para estirar e interrumpir el arco.

Los interruptores de gas operan típicamente con presiones entre seis y siete atmosferas. La fuerza dielectrica del gas de SF<sub>6</sub> se reduce significativamente a presiones bajas, normalmente como un resultado de temperaturas ambientales bajas. El seguimiento de la densidad del gas de SF<sub>6</sub> es critico y algunos diseños bloquearan la operación del interruptor en caso se presente una baja densidad del gas.

Los tiempos de interrupción son siempre dados en ciclos y se definen como el máximo intervalo posible entre la energización del circuito de disparo a un voltaje de control nominal y la interrupción de los contactos principales en todos los polos. Esto se aplica a todas las corrientes desde 25% a 100% de la corriente de cortocircuito nominal.

La clasificación de los interruptores debe ser examinada de cerca. El voltaje y los valores de interrupción están indicados por un valor de voltaje máximo de operación, por ejm. Un valor voltaje de 38 kV será utilizado para un interruptor que trabajará en un circuito de 34,5 kV. Los interruptores tienen un rango de operación designado como factor K por la IEEE C37.06. Para un interruptor de 72 kV, el rango de tensión es de 1,21; lo que indica que el interruptor es capaz de brindar todos sus valores de interrupción por debajo de 60 kV.

## **6.2 Seccionadores de potencia**

Un seccionador de potencia o seccionador bajo carga es un seccionador que ha sido diseñado para permitir el paso y el corte de determinadas corrientes. Esta dotado adicionalmente de equipos que incrementan la velocidad de operación de la cuchilla de desconexión y de equipamiento que modifica el fenómeno del arco y que permiten una extinción segura del arco resultante del corte de corrientes de carga.

Los seccionadores de potencia pueden contar con equipos que provean una capacidad de corte de carga limitada. Estos seccionadores son usados para desenergizar o energizar un circuito que posee una cantidad limitada de corriente magnética o capacitiva, tal y como corriente de excitación de transformadores o corriente de carga de líneas.

En el caso de los seccionadores de potencia utilizados en las redes de distribución, estos cuentan a su vez con fusibles, los cuales al fusionarse por efecto de corrientes de falla y mediante un mecanismo de pines, aperturan trifásicamente y aíslan la falla. Se pueden también aperturar bajo carga, extinguiendo el arco, pero solo hasta niveles de carga determinados.

### **6.3 Seccionadores**

Es un dispositivo mecánico utilizado para cambiar la conexión dentro de un circuito o para aislar un circuito de su fuente de poder, es normalmente usado para aislar un equipo de la subestación para su mantenimiento. Típicamente un seccionador debería estar instalado en cada lado de un equipo para proveer una confirmación visible de que los conductores de poder han sido abiertos para seguridad del personal. Una vez que los seccionadores han sido colocados en posición abierto, las tierras de seguridad pueden ser colocadas al equipo desenergizado para la protección del trabajador. Los seccionadores pueden ser equipados con cuchillas de tierra para brindar la función de aterramiento por seguridad.

Los seccionadores están diseñados para transportar continuamente corrientes de carga y momentáneamente corrientes más altas en caso de cortocircuito durante un periodo específico de duración (típicamente en segundos). Están diseñados para realizar maniobras sin carga, abrir o cerrar circuitos con cargas insignificantes, o cuando no hay un voltaje significativo entre los terminales del seccionador. Son dispositivos relativamente lentos en su operación, por ello no están diseñados para la extinción del arco. Los seccionadores también están diseñados para puentear interruptores u otro equipo para su mantenimiento y también puede ser usado para separar barras. Se requiere de un equipamiento de bloqueo para prevenir secuencias de operación erróneas, inhibiendo la operación del seccionador hasta que la falla y/o las corrientes de carga hayan sido interrumpidas por el equipo apropiado.

En el caso de las subestaciones de distribución es muy común solo encontrar seccionadores de barras para los cables de salida o llegada de las subestaciones, en la actualidad se viene implementando en ambos extremos de los equipos de maniobra

para brindar mayor seguridad al personal. Las maniobras necesariamente deben realizarse sin carga, para lo cual se utilizan pértigas y previo a la ejecución de las mismas se debe verificar mediante un equipo registrador que no hay carga en el circuito a desenergizar, este equipo puede ser una pinza amperimétrica.

#### **6.4 Fusibles**

Los fusibles son aceptados generalmente con el propósito de proteger transformadores de potencia en subestaciones de distribución. El principal propósito de un fusible es brindar la interrupción de fallas permanentes. El uso de fusibles es una alternativa económica de protección. La protección con fusibles esta generalmente limitada a voltajes desde 34,5 kV hasta 69 kV.

Cabe indicar que en nuestro país tenemos fusibles de diversas capacidades instalados no solo en transformadores, sino también a lo largo de las redes de distribución que van desde los 2,3 kV hasta 22,9 kV.

Para brindar el margen más grande de protección, es necesario usar la capacidad de fusible más pequeña posible. La ventaja de tener fusibles con capacidades cercanas es la habilidad de la unidad de fusibles de brindar un protección de respaldo en caso de fallas secundarias.

La capacidad de los fusibles también debe considerar otros parámetros y no solo la corriente nominal del transformador a proteger. La coordinación con otros dispositivos de sobrecorriente , soportar picos de sobrecarga, y condiciones extremas de trabajo van a requerir que se incrementen la capacidad de la unidad de fusibles.

Se debe tener en consideración el desbalance de tensiones en sistemas trifasicos cuando se seleccionen los fusibles a utilizar. La posibilidad de que uno o dos fusibles se quemen se debe tener en consideración. Los desbalances de tensión pueden ocasionar recalentamiento del tanque en los transformadores y sobrecalentamiento y daño en motores. La ferroresonancia también deberá considerarse para algunas configuraciones de transformadores cuando se utilicen fusibles.

Los fusibles están disponibles en un número de curvas de operación (estandar, lentos y muy lentos) para proveer coordinación con otros equipos de protección del sistema. Los fusibles no son críticos por la tensión de operación; ellos pueden ser utilizados a cualquier voltaje igual o mayor que su voltaje nominal. Los fusibles no requieren de estructuras adicionales, y están generalmente montados en la estructura de la línea, lo que resulta en un ahorro de espacio.

## **6.5 Relés**

Usualmente pensamos en un sistema eléctrico de potencia en términos de sus elementos más impresionantes – los grandes generadores, transformadores, líneas de alto voltaje, etc. Mientras estos son algunos de los elementos más básicos, hay muchos otros componentes necesarios y fascinantes. Los relés de protección son uno de ellos.

La función de los relés de protección es causar la salida rápida de cualquier elemento de un sistema de potencia cuando este sufre un cortocircuito, o cuando este empieza a operar en cualquier condición anormal que pueda causar daño o por otro lado que interfiera con la operación efectiva del resto del sistema. Los relés son ayudados en esta tarea por los interruptores que son capaces de desconectar el elemento fallado cuando estos son llamados a hacerlo por los relés.

Los interruptores están generalmente localizados de manera que cada generador, transformador, barra, línea de transmisión, etc. Pueda ser desconectado completamente del resto del sistema. Estos interruptores deben tener la capacidad suficiente de tal modo que puedan soportar momentáneamente la máxima corriente de cortocircuito que pueda fluir a través de ellos, y luego interrumpir esta corriente; además deberán permanecer cerrados ante un determinado valor de cortocircuito e interrumpirlo de acuerdo a valores preestablecidos.

Los fusibles son utilizados donde los relés de protección y los interruptores no son justificados económicamente.

Aunque la principal función de los relés de protección es mitigar los efectos de los cortos circuitos, otras condiciones de operación anormal presentadas también requieren los servicios de los relés de protección. Esto es particularmente cierto en el caso de generadores y motores.

Una función secundaria de los relés de protección es proveer la indicación de la localización y del tipo de falla. Esta información no solo ayuda en acelerar la reparación sino también, para comparar las observaciones de campo con los registros oscilográficos, ellos nos brindan los medios para analizar la efectividad de la prevención de fallas y de las características de la mitigación incluyendo a los relés de protección en si mismos.

“Sensitividad”, “selectividad” y “rapidez” son términos comúnmente usados para describir las características funcionales de cualquier relé de protección. Todas ellas son implícitas en las consideraciones de relés primarios y de respaldo. Cualquier relé debe ser lo suficientemente *sensitivo* de manera que opere de confiablemente, cuando sea requerido. Debe ser capaz de *seleccionar* entre aquellas condiciones para las que se requiere una operación pronta y aquellas por las que no es requerida, sea por operación o por tiempo. Y debe operar a la *velocidad* requerida.

## **CAPÍTULO VII**

### **ANÁLISIS DE OPERATIVIDAD**

En la subestación de transformación Bujama se tiene en la actualidad 6 alimentadores, de los cuales 3 atienden cargas en 10 kV y 3 en 22,9 kV (2 en 22,9 kV atienden solo a 1 cliente). En su mayoría están compuestos por redes aéreas de gran extensión, llegando a tener desde 9 km hasta 39 km de longitud máxima.

Adicionalmente, atienden cargas rurales y en menor proporción cargas residenciales o industriales. Estas últimas han venido incrementándose debido al auge de las playas del sur que se ha presentado recientemente.

Esta combinación de cargas, la extensión de las redes de distribución y lo dificultoso del acceso a la mayoría de las mismas, ocasiona una dificultad operativa para efectuar la reposición del servicio con prontitud.

Además, a diferencia de las zonas residenciales del centro de la concesión, estas redes cuentan con pocos puntos de derivación, es decir, cuentan con pocas subestaciones convencionales de distribución necesarias para la ubicación de equipos de maniobra y protección.



## **CAPÍTULO VIII**

### **SOLUCIÓN PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

La solución propuesta consiste en implementar equipamiento de maniobra y protección del tipo exterior en los diferentes ramales de los alimentadores. A estas cabinas exteriores se les denomina CEPS (Cabina exterior de protección y seccionamiento) las cuales cuentan con un recubrimiento metálico, un interruptor, un relé, 03 transformadores de corriente, 03 transformadores de tensión, un transformador toroidal, un juego de baterías, un cargador de baterías, 02 estructuras de concreto armado y un juego de seccionadores de expulsión tipo cut-out.

Asimismo, la alternativa de mejora de operatividad de los alimentadores de distribución de la SET Bujama plantea tener monitoreados no solo las salidas de los alimentadores, sino también los puntos de maniobra y protección (CEPS) en los ramales principales, de tal manera que se tenga en línea las alarmas de apertura de cualquiera de estos equipos y así reducir tiempos de reposición del servicio. Para esto se requiere adicionalmente una antena de comunicación para el envío de la información a la Unidad Terminal Remota (RTU) ubicada en la SET Bujama.

La implementación de las soluciones propuestas nos permitirá despejar las fallas ocurridas en los diversos ramales de los alimentadores de distribución y de esta forma evitar salidas totales de los alimentadores reponiendo el servicio con prontitud. Esto nos brinda un beneficio en el ahorro de compensaciones reduciendo la cantidad de nodos interrumpidos y reduciendo la duración de las interrupciones.

## **CAPÍTULO IX**

### **ANÁLISIS ECONÓMICO**

El análisis económico se ha realizado tomando como base a las interrupciones ocurridas en los alimentadores de distribución de la SET Bujama. Se analizaron estas interrupciones y solo se consideraron aquellas que fueron despejadas por las protecciones (CEPS) colocadas en los ramales principales.

Se asumió que en estos alimentadores no existen estos equipos de protección y maniobra del tipo exterior, y se calcularon las compensaciones considerando que dichas interrupciones afectan a todo el alimentador en lugar de tan solo algún ramal.

Para esto, se consideraron todos los nodos (subestaciones y clientes de media tensión) de todos los alimentadores y se calcularon los nuevos valores de compensaciones por calidad de suministro.

Estos nuevos valores calculados fueron comparados con los valores reales, obteniéndose un ahorro en los montos de compensación.

Además, la ventaja que brinda el poder tener comunicación a distancia en todo momento con los equipos de protección ubicados en los diferentes ramales de los alimentadores, nos permite tener un ahorro de tiempo por cada interrupción que se despeja. En base a las experiencias de Centro de Control ante estas interrupciones se estimó una reducción en el tiempo de alerta y de ubicación del equipo que opero de aproximadamente 30 minutos por cada interrupción. Esta reducción también nos brinda un ahorro en las compensaciones.

Tabla N° 8.1 Resumen de inversiones requeridas para la implementación del proyecto

Item	Descripción	Cantidad	Costo (US\$)	Costo (US\$)
1	CEPS ( Cabinas exterior de protección y seccionamiento )	10	\$20.332,80	\$203.328,00
2	Costo sistema de comunicación para 10 CEPS	1	\$37.190,00	\$37.190,00
3	Costo de sistema de administración de información, supervisión y control	1	\$19.100,00	\$19.100,00
<b>Total general</b>				<b>\$259.618,00</b>

Cabe indicar que las CEPS están ubicadas en los 3 alimentadores de 10 kV y en uno de los alimentadores de 22,9 kV.

En función a los ahorros por compensación por calidad de suministro calculadas para los años 2005, 2006 y 2007 y a las inversiones requeridas para esta implementación, se calcularon los indicadores económicos de la solución planteada. Dichos indicadores son los siguientes:

$$\text{VAN} = 124\,353 \text{ US\$}$$

$$\text{TIR} = 18\%$$

$$\text{PRI} = 10 \text{ años}$$

## CONCLUSIONES

1. Los indicadores económicos obtenidos mediante el análisis técnico-económico de la alternativa de mejora planteada son bastante aceptables para su aplicación en redes de distribución del tipo rural.
2. Queda demostrado que se controlan las fallas de una manera selectiva, evitando salidas totales de los alimentadores de distribución, mejorando con esto la operatividad de los mismos. Cabe indicar que la alternativa de mejora planteada es mucho mas económica comparada con la construcción de una subestación de distribución y su equipamiento electromecánico.
3. El control a distancia nos permite reducir tiempos de interrupción del servicio permitiendo en cierta forma automatizar los alimentadores.
4. La importancia de esta mejora planteada en las redes de distribución, se basa en la **reducción de tiempos de interrupción** mediante el aviso inmediato al centro de control de la ocurrencia de una interrupción y en la **disminución de la cantidad de suministros afectados** por una determinada falla mediante una adecuada y selectiva protección. Esto a su vez reduce el lucro cesante y mejora la imagen de la empresa en la comunidad.
5. Finalmente, esta alternativa de mejora podría ser aplicada a futuro en redes urbanas, teniendo en consideración que las inversiones requeridas para la realización de proyectos de este tipo deberán ser de menor proporción.

## **ANEXOS**

### Montos de compensación por calidad de suministro reales (2005-I)

Modelo	Tipo	N Comp.	D Comp.	N	D	D real	(N-N)/N	(D-D)/D	ERS	ARR	E	(E-1)/(N-N)/N	ERS	Comp (US\$)
20369A	BT	4.00	11.800	6	10	11.800	0.00	0.18	15735	4320	0.35	1.18	43.10	17.80
20370A	BT	4.00	11.800	6	10	11.800	0.00	0.18	101613	4320	0.35	1.18	278.31	114.94
20770A	BT	4.00	11.800	6	10	11.800	0.00	0.18	490	4320	0.35	1.18	1.34	0.55
20867A	BT	4.00	11.800	6	10	11.800	0.00	0.18	5171	4320	0.35	1.18	14.16	5.85
20868A	BT	4.00	11.800	6	10	11.800	0.00	0.18	4725	4320	0.35	1.18	12.94	5.34
20942A	BT	4.00	11.800	6	10	11.800	0.00	0.18	17067	4320	0.35	1.18	46.75	19.31
21092A	BT	2.00	159.560	6	10	630.650	0.00	14.96	8	4320	0.35	15.96	0.35	1.93
20014A	BT	5.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	2725	4320	0.35	3.29	20.92	24.10
20015A	BT	5.00	32.916	6	10	32.916	0.00	2.29	26233	4320	0.35	3.29	201.42	232.04
20016A	BT	5.00	32.490	6	10	32.490	0.00	2.25	22425	4320	0.35	3.25	169.93	193.24
20017A	BT	5.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	48106	4320	0.35	3.29	369.95	426.17
20198A	BT	5.00	38.395	6	10	38.395	0.00	2.84	3002	4320	0.35	3.84	26.92	36.18
20197A	BT	5.00	44.646	6	10	44.646	0.00	3.46	9151	4320	0.35	4.46	95.56	149.32
20198A	BT	5.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	23726	4320	0.35	3.29	182.14	209.82
20252A	BT	5.00	41.363	6	10	41.363	0.00	3.14	6171	4320	0.35	4.14	59.66	86.37
20251A	BT	5.00	33.835	6	10	33.835	0.00	2.38	2665	4320	0.35	3.38	20.56	24.35
20421A	BT	5.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	2229	4320	0.35	3.29	17.11	19.71
20433A	BT	5.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	2417	4320	0.35	3.29	18.56	21.38
20448A	BT	5.00	38.395	6	10	38.395	0.00	2.84	1342	4320	0.35	3.84	12.03	16.17
20478A	BT	5.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	2028	4320	0.35	3.29	15.56	17.92
20479A	BT	5.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	4505	4320	0.35	3.29	34.59	39.84
20480A	BT	6.00	23.188	6	10	23.188	0.00	1.32	18944	4320	0.35	2.32	102.23	82.97
20522A	BT	5.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	2802	4320	0.35	3.29	21.51	24.78
20523A	BT	5.00	38.395	6	10	38.395	0.00	2.84	1382	4320	0.35	3.84	12.39	16.55
20555A	BT	5.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	8756	4320	0.35	3.29	67.22	77.44
20610A	BT	5.00	19.705	6	10	19.705	0.00	0.97	68927	4320	0.35	1.97	315.84	217.83
20637A	BT	5.00	19.705	6	10	19.705	0.00	0.97	3904	4320	0.35	1.97	17.89	12.34
20638A	BT	5.00	19.705	6	10	19.705	0.00	0.97	4850	4320	0.35	1.97	22.22	15.33
20641A	BT	7.00	46.005	6	10	46.005	0.17	3.50	142	4320	0.35	4.77	1.53	2.55
20644A	BT	6.00	36.839	6	10	36.839	0.00	2.68	1806	4320	0.35	3.68	16.39	21.14
20646A	BT	5.00	38.395	6	10	38.395	0.00	2.84	2654	4320	0.35	3.84	23.80	31.98
20655A	BT	5.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	510	4320	0.35	3.29	3.92	4.51
20657A	BT	5.00	36.197	6	10	36.197	0.00	2.62	5422	4320	0.35	3.62	45.81	58.04
20663A	BT	5.00	19.705	6	10	19.705	0.00	0.97	22211	4320	0.35	1.97	101.78	70.19
20664A	BT	5.00	41.934	6	10	41.934	0.00	3.19	4168	4320	0.35	4.19	40.66	59.96
20681A	BT	5.00	19.705	6	10	19.705	0.00	0.97	5728	4320	0.35	1.97	25.25	18.10
20873A	BT	5.00	19.705	6	10	19.705	0.00	0.97	1229	4320	0.35	1.97	5.53	3.88
20933A	BT	8.00	39.292	6	10	40.750	0.33	2.93	91324	4320	0.35	4.26	838.54	1.251.00
20945A	BT	6.00	30.122	6	10	30.522	0.00	2.01	7862	4320	0.35	3.01	55.21	58.21
20969A	BT	5.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	1865	4320	0.35	3.29	14.32	16.49
20981A	BT	6.00	32.913	6	10	32.913	0.00	2.29	2064	4320	0.35	3.29	15.86	18.25
3589A	BT	5.00	19.705	6	10	19.705	0.00	0.97	90204	4320	0.35	1.97	413.34	285.07
505M	MT	4.00	11.800	4	7	13.518	0.00	0.69	76080	4320	0.35	1.69	208.46	122.99
73028U	MT	4.00	20.817	4	7	22.734	0.00	1.97	13810	4320	0.35	2.97	66.90	69.63
73029U	MT	4.00	11.800	4	7	11.800	0.00	0.69	81088	4320	0.35	1.69	222.10	131.04
545M	MT	3.00	7.467	4	7	13.450	0.00	0.07	108660	4320	0.35	1.07	188.23	70.28
671M	MT	3.00	7.467	4	7	7.467	0.00	0.07	26580	4320	0.35	1.07	45.02	17.18
686M	MT	3.00	7.467	4	7	14.650	0.00	0.07	76620	4320	0.35	1.07	132.89	49.61
73035U	MT	5.00	19.705	4	7	19.705	0.25	1.82	162236	4320	0.35	3.07	743.40	797.49
73046U	MT	3.00	7.467	4	7	7.467	0.00	0.07	55794	4320	0.35	1.07	96.61	36.07
73048U	MT	3.00	9.100	4	7	9.100	0.00	0.30	73704	4320	0.35	1.30	155.58	70.79
75079U	MT	5.00	32.913	4	7	32.913	0.25	3.70	95042	4320	0.35	4.95	430.25	745.68
														<b>Monto de compensación total 6.119.82</b>

## Montos de compensación por calidad de suministro calculados (2005-I)

Nodo	Tipo	N Comp. (h)	D Comp. (h)	N Comp. (ca)	D Comp. (ca)	N	D	D reg	D res (ca)	NANM	D D'P	ERS	NRS	e	E'1+NANM+ERS	ENS	Comp (EUR)
20369A	BT	4	11.8	6.0	14.800	6	10	11.8	14.800	0.00	0.48	157.35	4320	0.35	1.48	54.09	26.02
20370A	BT	4	11.8	5.00	14.800	6	10	11.8	14.800	0.00	0.48	101613	4320	0.35	1.48	349.32	180.95
20372A	BT	4	11.8	6.0	14.800	6	10	11.8	14.800	0.00	0.48	480	4320	0.35	1.48	1.68	0.87
20657A	BT	4	11.8	5.00	14.800	6	10	11.8	14.800	0.00	0.48	5171	4320	0.35	1.48	17.78	9.21
20658A	BT	4	11.8	5.00	14.800	6	10	11.8	14.800	0.00	0.48	4725	4320	0.35	1.48	16.24	8.41
20942A	BT	4	11.8	5.00	14.800	6	10	11.8	14.800	0.00	0.48	17057	4320	0.35	1.48	58.57	30.39
21092A	BT	2	169.65	4.00	165.650	6	10	830.85	636.850	0.00	15.96	8	4320	0.35	16.56	0.36	2.00
3622A	BT	2	4.269	4.00	10.269	6	10	6	12.000	0.00	0.03	61404	4320	0.35	1.03	146.23	52.50
20014A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	3.19	2725	4320	0.35	4.52	26.70	42.26
20015A	BT	5	32.916	8.00	41.916	6	10	32.916	41.916	0.33	3.19	26233	4320	0.35	4.52	257.03	407.06
20016A	BT	5	32.49	8.00	41.490	6	10	32.49	41.490	0.33	3.16	22425	4320	0.35	4.48	217.46	341.16
20017A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	3.19	48188	4320	0.35	4.52	472.10	747.63
20196A	BT	5	38.395	8.00	47.395	6	10	38.395	47.395	0.33	3.74	3002	4320	0.35	5.07	33.30	59.12
20197A	BT	5	44.846	8.00	53.846	6	10	44.846	53.846	0.33	4.36	9151	4320	0.35	5.70	115.07	229.47
20198A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	3.19	23725	4320	0.35	4.52	232.44	368.09
21262A	BT	5	41.363	8.00	50.363	6	10	41.363	50.363	0.33	4.04	6171	4320	0.35	5.37	72.78	136.80
21784A	BT	3	7.467	4.00	10.467	6	10	7.467	10.467	0.00	0.06	49219	4320	0.35	1.06	119.54	43.79
21786A	BT	3	7.467	4.00	10.467	6	10	7.467	10.467	0.00	0.06	12098	4320	0.35	1.06	29.36	10.76
21302A	BT	3	9.1	4.00	12.100	6	10	9.1	12.100	0.00	0.21	3439	4320	0.35	1.21	9.66	4.09
21304A	BT	3	9.1	4.00	12.000	6	10	9.1	12.000	0.00	0.20	8487	4320	0.35	1.20	23.64	9.93
21360A	BT	5	33.836	8.00	42.836	6	10	33.836	42.836	0.33	3.26	2635	4320	0.35	4.62	26.09	42.16
21378A	BT	5	9.1	4.00	12.000	6	10	9.1	12.000	0.00	0.20	66963	4320	0.35	1.20	242.24	101.74
20421A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	3.19	2229	4320	0.35	4.52	21.84	34.58
20433A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	3.19	2417	4320	0.35	4.52	23.68	37.50
20448A	BT	5	38.395	8.00	47.395	6	10	38.395	47.395	0.33	3.74	1342	4320	0.35	5.07	14.89	26.43
20462A	BT	4	9.35	5.00	12.350	6	10	9.35	12.350	0.00	0.24	30244	4320	0.35	1.24	86.71	37.48
20478A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	3.19	2026	4320	0.35	4.52	19.65	31.43
20479A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	3.19	4505	4320	0.35	4.52	44.14	69.89
20480A	BT	6	23.188	9.00	32.188	6	10	23.188	32.188	0.50	2.22	18944	4320	0.35	3.72	142.21	185.10
20572A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	3.19	2602	4320	0.35	4.52	27.45	43.47
20523A	BT	5	38.395	8.00	47.395	6	10	38.395	47.395	0.33	3.74	1382	4320	0.35	6.07	15.33	27.22
20566A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	2.29	8756	4320	0.35	3.29	67.22	77.44
20610A	BT	5	19.705	8.00	28.705	6	10	19.705	28.705	0.33	1.87	68927	4320	0.35	3.20	461.06	517.01
20637A	BT	5	19.705	8.00	28.705	6	10	19.705	28.705	0.33	1.87	3804	4320	0.35	3.20	26.11	29.26
20638A	BT	5	19.705	8.00	28.705	6	10	19.705	28.705	0.33	1.87	4850	4320	0.35	3.20	32.44	36.36
20641A	BT	7	46.005	10.00	56.005	6	10	46.005	56.005	0.67	4.50	142	4320	0.35	6.17	1.83	3.96
20644A	BT	6	36.639	9.00	45.639	6	10	36.639	45.639	0.50	3.98	1906	4320	0.35	5.08	20.44	36.37
20646A	BT	5	38.395	8.00	47.395	6	10	38.395	47.395	0.33	3.74	2654	4320	0.35	5.07	29.44	52.27
20666A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	3.19	510	4320	0.35	4.52	5.00	7.91
20674A	BT	5	36.197	8.00	45.197	6	10	36.197	45.197	0.33	3.52	5422	4320	0.35	4.86	57.33	97.37
20683A	BT	5	19.705	8.00	28.705	6	10	19.705	28.705	0.33	1.87	22211	4320	0.35	3.20	148.57	166.60
20686A	BT	5	41.934	8.00	50.934	6	10	41.934	50.934	0.33	4.09	4168	4320	0.35	5.43	49.73	94.45
20681A	BT	5	19.705	8.00	28.705	6	10	19.705	28.705	0.33	1.87	5728	4320	0.35	3.20	38.32	42.96
20701A	BT	0	0	4.00	12.000	6	10	0	12.000	0.00	0.20	78346	4320	0.35	1.20	218.23	91.66
20702A	BT	0	0	4.00	12.000	6	10	0	12.000	0.00	0.20	27616	4320	0.35	1.20	77.48	32.54
20714A	BT	0	0	4.00	12.000	6	10	0	12.000	0.00	0.20	64772	4320	0.35	1.20	152.57	64.08
20726A	BT	0	0	4.00	12.000	6	10	0	12.000	0.00	0.20	13212	4320	0.35	1.20	36.80	15.46
20748A	BT	0	0	4.00	12.000	6	10	0	12.000	0.00	0.20	18823	4320	0.35	1.20	44.08	18.51
20852A	BT	3	9.1	4.00	12.100	6	10	9.1	12.100	0.00	0.21	23380	4320	0.35	1.21	66.67	27.81
20873A	BT	5	19.705	8.00	28.705	6	10	19.705	28.705	0.33	1.87	1229	4320	0.35	3.20	8.22	9.22
20930A	BT	8	39.292	11.00	48.292	6	10	40.75	49.750	0.63	3.83	91324	4320	0.35	5.66	1032.78	2046.86
20945A	BT	6	30.122	9.00	39.122	6	10	30.522	39.522	0.50	2.91	7952	4320	0.35	4.41	71.86	110.96
20961A	BT	3	7.467	4.00	10.467	6	10	7.467	10.467	0.00	0.06	4146	4320	0.35	1.06	10.07	3.69
20969A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	3.19	1866	4320	0.35	4.52	18.27	26.94
20981A	BT	5	32.913	8.00	41.913	6	10	32.913	41.913	0.33	3.19	2064	4320	0.35	4.52	20.22	32.02
21002A	BT	3	9.1	4.00	12.100	6	10	9.1	12.100	0.00	0.21	3947	4320	0.35	1.21	11.09	4.70
21004A	BT	3	9.1	4.00	12.100	6	10	9.1	12.100	0.00	0.21	11607	4320	0.35	1.21	32.80	13.81
21086A	BT	0	0	4.00	12.000	6	10	0	12.000	0.00	0.20	16976	4320	0.35	1.20	47.29	19.86
3414A	BT	0	0	4.00	12.000	6	10	0	12.000	0.00	0.20	189917	4320	0.35	1.20	529.02	222.19
3434A	BT	0	0	4.00	12.000	6	10	0	12.000	0.00	0.20	115068	4320	0.35	1.20	320.52	134.62
3520A	BT	1	0.898	6.00	12.898	6	10	3.692	16.592	0.00	0.29	269246	4320	0.35	1.29	806.76	364.21
3526A	BT	1	0.308	5.00	12.308	6	10	0.617	12.617	0.00	0.23	2572.12	4320	0.35	1.23	734.96	316.61
3532A	BT	0	0	4.00	12.000	6	10	0	12.000	0.00	0.20	67012	4320	0.35	1.20	186.66	78.40
3689A	BT	5	19.705	8.00	28.705	6	10	19.705	28.705	0.33	1.87	90204	4320	0.35	3.20	603.39	676.60
3670A	BT	3	7.467	4.00	10.467	6	10	7.467	10.467	0.00	0.06	108364	4320	0.35	1.06	265.80	97.30
3675A	BT	3	7.467	4.00	10.467	6	10	7.467	10.467	0.00	0.06	62365	4320	0.35	1.06	151.47	56.49
3682A	BT	3	7.467	4.00	10.467	6	10	7.467	10.467	0.00	0.06	74007.2	4320	0.35	1.06	179.75	66.86
3660A	BT	3	9.1	4.00	12.100	6	10	9.1	12.100	0.00	0.21	58081	4320	0.35	1.21	163.14	69.09
3664A	BT	3	9.1	4.00	12.100	6	10	9.1	12.100	0.00	0.21	122430	4320	0.35	1.21	343.88	145.63
3662A	BT	5	9.792	6.00	12.792	6	10	10.483	13.483	0.00	0.28	35607	4320	0.35	1.28	105.47	47.22
3663A	BT	3	9.1	4.00	12.100	6	10	9.1	12.100	0.00	0.21	25426	4320	0.35	1.21	71.41	30.34
3664A	BT	3	9.1	4.00	12.100	6	10	9.1	12.100	0.00	0.21	33410	4320	0.35	1.21	93.84	39.74
505M	MT	4	11.8	5.00	14.800	4	7	13.618	16.618	0.25	1.11	76800	4320	0			

## Montos de compensación por calidad de suministro reales (2005-II)

Node	Tipo	N Comp.	D Comp.	N	D	D real	(N-N)/N	(D-D)/D	ERS	NHS	o	E=(1+(N-N)/N)*ERS	ENS	Comp (URS)
20254A	BT	7,00	32,226	6	10	32,227	0,17	2,22	20843	4392	0,35	3,39	154,06	182,76
20369A	BT	4,00	12,642	6	10	15,065	0,00	0,26	16645	4392	0,35	1,26	48,08	21,27
20370A	BT	4,00	12,642	6	10	15,065	0,00	0,26	101554	4392	0,35	1,26	293,32	129,79
20481A	BT	8,00	21,153	6	10	21,154	0,33	1,12	25488	4392	0,35	2,45	123,35	105,71
20770A	BT	4,00	12,642	6	10	15,065	0,00	0,26	449	4392	0,35	1,26	1,30	0,57
20857A	BT	4,00	12,642	6	10	15,065	0,00	0,26	5256	4392	0,35	1,26	15,18	6,72
20858A	BT	4,00	12,642	6	10	15,065	0,00	0,26	5509	4392	0,35	1,26	15,91	7,04
20878A	BT	8,00	32,396	6	10	32,567	0,33	2,24	8723	4392	0,35	3,57	64,82	81,06
20942A	BT	4,00	12,642	6	10	15,065	0,00	0,26	19086	4392	0,35	1,26	55,13	24,39
20952A	BT	7,00	32,226	6	10	32,227	0,17	2,22	7694	4392	0,35	3,39	56,87	67,46
20974A	BT	7,00	19,114	6	10	19,115	0,17	0,91	739	4392	0,35	2,08	3,23	2,35
21107A	BT	6,00	16,433	6	10	16,434	0,00	0,64	794	4392	0,35	1,64	2,98	1,72
3666A	BT	7,00	19,114	6	10	19,115	0,17	0,91	23952	4392	0,35	2,08	104,69	76,15
3668A	BT	7,00	19,114	6	10	19,115	0,17	0,91	49621	4392	0,35	2,08	216,89	157,75
3675A	BT	7,00	19,114	6	10	19,115	0,17	0,91	76772	4392	0,35	2,08	335,57	244,07
3678A	BT	7,00	19,114	6	10	19,115	0,17	0,91	74430	4392	0,35	2,08	325,34	236,62
20641A	BT	3,00	33,201	6	10	33,290	0,00	2,32	132	4392	0,35	3,32	1,01	1,17
20852A	BT	5,00	13,656	6	10	13,745	0,00	0,37	19429	4392	0,35	1,37	60,60	28,96
21004A	BT	5,00	13,672	6	10	13,661	0,00	0,36	10069	4392	0,35	1,36	31,21	14,83
3662A	BT	5,00	13,722	6	10	13,811	0,00	0,37	29880	4392	0,35	1,37	93,65	44,98
3663A	BT	5,00	13,806	6	10	13,895	0,00	0,36	22683	4392	0,35	1,36	71,53	34,56
3664A	BT	5,00	13,872	6	10	13,961	0,00	0,39	20424	4392	0,35	1,39	64,71	31,42
605M	MT	4,00	12,642	4	7	15,065	0,00	0,81	55040	4392	0,35	1,81	158,97	100,49
536M	MT	4,00	12,642	4	7	15,065	0,00	0,81	566100	4392	0,35	1,81	1.635,08	1.033,53
591M	MT	3,00	9,137	4	7	86,478	0,00	0,31	34120	4392	0,35	1,31	72,41	33,08
660M	MT	3,00	8,499	4	7	13,058	0,00	0,21	22000	4392	0,35	1,21	42,70	18,15
661M	MT	3,00	7,283	4	7	15,806	0,00	0,04	28160	4392	0,35	1,04	46,86	17,07
666M	MT	6,00	29,545	4	7	96,140	0,50	3,22	28300	4392	0,35	4,72	194,63	321,59
73008U	MT	3,00	7,283	4	7	53,623	0,00	0,04	3100	4392	0,35	1,04	5,20	1,90
73025U	MT	3,00	9,137	4	7	9,138	0,00	0,31	5244	4392	0,35	1,31	10,93	4,99
73026U	MT	4,00	12,642	4	7	110,696	0,00	0,81	13874	4392	0,35	1,81	40,97	25,90
73028U	MT	4,00	12,642	4	7	15,065	0,00	0,81	70392	4392	0,35	1,81	203,31	128,52
75058U	MT	3,00	7,283	4	7	7,373	0,00	0,04	3172	4392	0,35	1,04	5,27	1,92
902M	MT	3,00	7,283	4	7	7,373	0,00	0,04	7450	4392	0,35	1,04	12,37	4,51
904M	MT	7,00	32,226	4	7	32,227	0,75	3,60	7720	4392	0,35	5,35	57,06	106,93
972M	MT	7,00	19,114	4	7	19,115	0,75	1,73	14490	4392	0,35	3,48	63,34	77,16
73048U	MT	3,00	7,572	4	7	56,319	0,00	0,08	60462	4392	0,35	1,08	105,59	39,98
229M	MT	5,00	9,500	4	7	67,548	0,25	0,36	109218	4392	0,35	1,61	239,93	134,96
513M	MT	6,00	13,657	4	7	22,784	0,50	0,95	109760	4392	0,35	2,45	343,08	294,31
520M	MT	7,00	17,372	4	7	17,390	0,75	1,48	95120	4392	0,35	3,23	377,73	427,25
527M	MT	6,00	13,657	4	7	25,145	0,50	0,95	95680	4392	0,35	2,45	299,23	256,70
638M	MT	3,00	11,995	4	7	14,264	0,00	0,71	59700	4392	0,35	1,71	163,58	98,11
639M	MT	3,00	14,963	4	7	17,232	0,00	1,14	19080	4392	0,35	2,14	65,26	48,82
657M	MT	5,00	9,500	4	7	9,518	0,25	0,36	22860	4392	0,35	1,61	49,55	27,87
675M	MT	6,00	13,657	4	7	32,093	0,50	0,95	73300	4392	0,35	2,45	229,61	196,97
73016U	MT	4,00	7,960	4	7	24,496	0,00	0,14	62652	4392	0,36	1,14	113,86	45,26
73020U	MT	5,00	9,500	4	7	25,080	0,25	0,36	27099,6	4392	0,35	1,61	58,95	33,16
73021U	MT	5,00	9,500	4	7	9,518	0,25	0,36	2614	4392	0,35	1,61	5,67	3,19
75058U	MT	5,00	9,500	4	7	9,518	0,25	0,36	5904	4392	0,35	1,61	12,80	7,20
927M	MT	3,00	11,995	4	7	17,978	0,00	0,71	9724	4392	0,35	1,71	26,67	15,99
929M	MT	3,00	11,995	4	7	14,264	0,00	0,71	23796	4392	0,35	1,71	65,20	39,10
945M	MT	6,00	13,657	4	7	23,336	0,60	0,95	44610	4392	0,36	2,45	139,46	119,63
957M	MT	5,00	9,500	4	7	12,318	0,25	0,36	4994	4392	0,35	1,61	10,83	6,09
974M	MT	5,00	9,500	4	7	9,518	0,25	0,36	3392	4392	0,35	1,61	7,35	4,14

Monto de compensación total 5.175,80





## Montos de compensación por calidad de suministro reales (2006-I)

Nodo	Type	IN Comp.	D Comp.	IN	D	D real	(NAN)N	(D-D)	ERS	NK	e	(E-1+(N-N)N+(D-D)D)	ENS	Comp Real (L2)
20014A	BT	8,00	23.236	6	10	72.310	0,33	1,32	2372	4320	0,35	2,66	12,98	12,07
20015A	BT	7,00	21.666	6	10	85.010	0,17	1,17	27869	4320	0,35	2,33	142,58	116,43
20016A	BT	6,00	19.993	6	10	90.749	0,00	1,00	23712	4320	0,35	2,00	112,09	78,44
20017A	BT	6,00	19.993	6	10	90.866	0,00	1,00	61269	4320	0,35	2,00	242,36	169,59
20196A	BT	6,00	19.993	6	10	92.398	0,00	1,00	2506	4320	0,35	2,00	11,85	8,29
20197A	BT	8,00	19.993	6	10	92.299	0,00	1,00	8869	4320	0,35	2,00	32,48	22,73
20198A	BT	6,00	19.993	6	10	91.915	0,00	1,00	26209	4320	0,35	2,00	123,93	86,72
20252A	BT	6,00	19.993	6	10	92.349	0,00	1,00	6687	4320	0,35	2,00	31,62	22,13
20254A	BT	9,00	19.619	6	10	26.810	0,50	0,96	23191	4320	0,35	2,46	105,98	91,32
20277A	BT	7,00	14.110	6	10	17.352	0,17	0,41	6712	4320	0,35	1,58	22,01	12,15
20302A	BT	5,00	10.027	6	10	14.930	0,00	0,00	3757	4320	0,35	1,00	8,75	3,07
20350A	BT	7,00	21.666	6	10	64.066	0,17	1,17	2999	4320	0,35	2,33	15,27	12,47
20351A	BT	6,00	11.294	6	10	14.536	0,00	0,13	63834	4320	0,35	1,13	167,45	66,19
20357A	BT	7,00	12.744	6	10	16.719	0,17	0,27	12284	4320	0,35	1,44	36,38	18,35
20369A	BT	8,00	18.915	6	10	22.902	0,33	0,89	18948	4320	0,35	2,22	83,41	64,95
20370A	BT	8,00	18.915	6	10	22.902	0,33	0,89	110642	4320	0,35	2,22	487,02	379,24
20419A	BT	7,00	12.744	6	10	16.719	0,17	0,27	23453	4320	0,35	1,44	69,46	35,03
20421A	BT	8,00	23.181	6	10	72.249	0,33	1,32	2620	4320	0,35	2,66	14,30	13,27
20433A	BT	8,00	23.452	6	10	86.480	0,33	1,35	2820	4320	0,35	2,68	15,62	14,65
20448A	BT	6,00	19.993	6	10	92.332	0,00	1,00	1480	4320	0,35	2,00	7,04	4,92
20462A	BT	6,00	12.253	6	10	17.899	0,00	0,23	35016	4320	0,35	1,23	99,73	42,77
20478A	BT	8,00	23.432	6	10	78.267	0,33	1,34	2047	4320	0,35	2,69	11,31	10,59
20479A	BT	7,00	21.666	6	10	74.818	0,17	1,17	4972	4320	0,35	2,33	25,38	20,72
20480A	BT	7,00	21.666	6	10	64.066	0,17	1,17	19242	4320	0,35	2,33	97,96	80,00
20481A	BT	8,00	16.415	6	10	20.402	0,33	0,64	29782	4320	0,35	1,97	113,70	78,59
20522A	BT	7,00	21.666	6	10	69.286	0,17	1,17	3672	4320	0,35	2,33	18,21	14,87
20523A	BT	6,00	19.993	6	10	92.382	0,00	1,00	1634	4320	0,35	2,00	7,73	6,41
20544A	BT	7,00	14.110	6	10	17.352	0,17	0,41	20113	4320	0,35	1,58	65,86	36,42
20555A	BT	6,00	19.993	6	10	92.366	0,00	1,00	10415	4320	0,35	2,00	49,25	34,47
20510A	BT	7,00	16.089	6	10	35.551	0,17	0,61	79648	4320	0,35	1,78	299,09	185,87
20637A	BT	8,00	23.339	6	10	67.399	0,33	1,33	3474	4320	0,35	2,67	19,06	17,79
20638A	BT	7,00	21.666	6	10	64.066	0,17	1,17	7208	4320	0,35	2,33	36,69	29,97
20641A	BT	7,00	21.666	6	10	64.066	0,17	1,17	236	4320	0,35	2,33	1,20	0,98
20644A	BT	7,00	21.666	6	10	64.066	0,17	1,17	2417	4320	0,35	2,33	12,30	10,05
20646A	BT	6,00	19.993	6	10	92.315	0,00	1,00	3078	4320	0,35	2,00	14,56	10,19
20656A	BT	8,00	19.993	6	10	92.382	0,00	1,00	447	4320	0,35	2,00	2,11	1,48
20657A	BT	7,00	21.666	6	10	71.831	0,17	1,17	6351	4320	0,35	2,33	32,39	26,45
20663A	BT	7,00	21.666	6	10	64.066	0,17	1,17	6298	4320	0,35	2,33	31,86	26,02
20666A	BT	7,00	21.666	6	10	69.369	0,17	1,17	2374	4320	0,35	2,33	12,10	9,88
20681A	BT	7,00	21.666	6	10	64.066	0,17	1,17	6816	4320	0,35	2,33	34,70	28,34
20770A	BT	8,00	18.915	6	10	22.902	0,33	0,89	792	4320	0,35	2,22	3,49	2,71
20852A	BT	5,00	11.060	6	10	17.874	0,00	0,11	26320	4320	0,35	1,11	67,66	26,19
20857A	BT	8,00	18.915	6	10	22.902	0,33	0,89	4825	4320	0,35	2,22	21,24	16,54
20858A	BT	8,00	18.915	6	10	22.902	0,33	0,89	8606	4320	0,35	2,22	37,88	29,49
20873A	BT	7,00	21.666	6	10	64.066	0,17	1,17	1200	4320	0,35	2,33	6,11	4,99
20878A	BT	8,00	16.415	6	10	20.402	0,33	0,64	14562	4320	0,35	1,97	55,59	38,43
20886A	BT	7,00	12.744	6	10	16.719	0,17	0,27	6349	4320	0,35	1,44	18,80	9,48
20933A	BT	7,00	16.089	6	10	35.551	0,17	0,61	104438	4320	0,35	1,78	392,19	243,72
20942A	BT	9,00	21.438	6	10	25.425	0,50	1,14	22061	4320	0,35	2,64	110,13	101,90
20945A	BT	7,00	21.666	6	10	64.066	0,17	1,17	9803	4320	0,35	2,33	49,90	40,75
20952A	BT	8,00	16.415	6	10	20.402	0,33	0,64	7603	4320	0,35	1,97	29,03	20,06
20963A	BT	6,00	11.294	6	10	14.536	0,00	0,13	20659	4320	0,35	1,13	54,19	21,42
20969A	BT	6,00	19.993	6	10	94.666	0,00	1,00	1620	4320	0,35	2,00	7,67	5,36
20974A	BT	8,00	16.415	6	10	47.719	0,33	0,64	16240	4320	0,35	1,97	62,40	43,13
20981A	BT	6,00	19.993	6	10	98.332	0,00	1,00	2355	4320	0,35	2,00	11,15	7,80
20983A	BT	7,00	12.744	6	10	16.719	0,17	0,27	33746	4320	0,35	1,44	99,94	50,41
21001A	BT	7,00	14.110	6	10	17.352	0,17	0,41	25099	4320	0,35	1,58	82,31	45,45
21002A	BT	5,00	10.027	6	10	33.251	0,00	0,00	4625	4320	0,35	1,00	10,82	3,80
21004A	BT	6,00	11.060	6	10	17.874	0,00	0,11	11367	4320	0,35	1,11	29,22	11,31
21044A	BT	7,00	14.110	6	10	17.352	0,17	0,41	21946	4320	0,35	1,58	71,97	39,74
21067A	BT	7,00	14.110	6	10	17.352	0,17	0,41	42570	4320	0,35	1,58	139,60	77,09
21082A	BT	6,00	11.294	6	10	14.536	0,00	0,13	25982	4320	0,35	1,13	68,16	26,94
21107A	BT	8,00	16.415	6	10	20.402	0,33	0,64	1777	4320	0,35	1,97	6,78	4,69
3565A	BT	8,00	14.393	6	10	17.919	0,33	0,44	77471	4320	0,35	1,77	259,19	160,80
3566A	BT	8,00	14.393	6	10	17.919	0,33	0,44	147508	4320	0,35	1,77	493,50	306,18
3567A	BT	7,00	14.110	6	10	17.352	0,17	0,41	91200	4320	0,35	1,58	299,08	165,15
3568A	BT	7,00	14.110	6	10	17.352	0,17	0,41	121807	4320	0,35	1,58	399,45	220,57
3569A	BT	7,00	16.089	6	10	35.551	0,17	0,61	107170	4320	0,35	1,78	402,45	290,10
3570A	BT	7,00	17.210	6	10	20.466	0,17	0,72	117830	4320	0,35	1,69	471,64	311,61
3602A	BT	6,00	10.190	6	10	13.773	0,00	0,02	71798	4320	0,35	1,02	169,90	80,99
3621A	BT	6,00	11.294	6	10	14.536	0,00	0,13	174878	4320	0,35	1,13	458,21	181,13
3624A	BT	7,00	15.210	6	10	18.452	0,17	0,52	66132	4320	0,35	1,69	233,84	138,12
3625A	BT	6,00	11.294	6	10	14.536	0,00	0,13	154463	4320	0,35	1,13	405,18	160,17
3650A	BT	5,00	10.027	6	10	14.930	0,00	0,00	62818	4320	0,35	1,00	146,31	51,35
3654A	BT	6,00	10.277	6	10	15.430	0,00	0,03	133488	4320	0,35	1,03	318,65	114,62

## Montos de compensación por calidad de suministro reales (2006-I)

Nodo	Tipo	H Comp.	D Comp.	M	D	D real	(M-N)M	(D-D)	ERS	NM	o	E=(M-N)M+(D-D)D	ENS	Comp Real (U)
3662A	BT	5,00	11,060	6	10	17,874	0,00	0,11	36363	4320	0,35	1,11	90,89	36,18
3663A	BT	5,00	11,060	6	10	17,874	0,00	0,11	27112	4320	0,35	1,11	69,70	26,98
3664A	BT	5,00	11,060	6	10	17,874	0,00	0,11	32321	4320	0,35	1,11	83,09	32,16
3665A	BT	8,00	16,415	6	10	20,402	0,33	0,64	25735	4320	0,35	1,97	98,25	67,91
3668A	BT	8,00	16,415	6	10	20,402	0,33	0,64	56885	4320	0,35	1,97	217,18	150,11
3675A	BT	8,00	16,415	6	10	20,402	0,33	0,64	94037	4320	0,35	1,97	359,01	248,15
3678A	BT	8,00	16,415	6	10	20,402	0,33	0,64	104323	4320	0,35	1,97	398,28	275,29
217M	MT	7,00	16,692	4	7	20,667	0,75	1,38	465280	4320	0,35	3,13	1.806,43	1.981,84
229M	MT	5,00	6,767	4	7	10,256	0,25	0,00	211524	4320	0,35	1,25	332,13	145,31
506M	MT	8,00	18,915	4	7	22,902	1,00	1,70	51160	4320	0,35	3,70	225,20	291,80
513M	MT	6,00	11,982	4	7	57,743	0,50	0,71	257240	4320	0,35	2,21	723,15	569,79
520M	MT	6,00	11,982	4	7	103,559	0,50	0,71	191160	4320	0,35	2,21	543,23	420,51
527M	MT	6,00	11,982	4	7	58,118	0,50	0,71	225200	4320	0,35	2,21	633,13	490,11
536M	MT	5,00	10,228	4	7	48,231	0,25	0,46	790800	4320	0,35	1,71	1.691,71	1.132,94
538M	MT	7,00	16,692	4	7	20,667	0,75	1,38	54560	4320	0,35	3,13	211,83	232,40
540M	MT	7,00	16,692	4	7	22,580	0,75	1,38	405800	4320	0,35	3,13	1.761,18	2.100,64
545M	MT	5,00	9,853	4	7	13,099	0,25	0,41	106040	4320	0,35	1,66	242,89	140,74
547M	MT	4,00	9,567	4	7	32,438	0,00	0,37	350320	4320	0,35	1,37	870,94	416,61
577M	MT	5,00	7,997	4	7	11,239	0,25	0,14	34680	4320	0,35	1,39	64,33	31,36
591M	MT	7,00	14,272	4	7	18,259	0,75	1,04	48680	4320	0,35	2,79	161,51	157,65
605M	MT	7,00	16,692	4	7	20,667	0,75	1,38	117680	4320	0,35	3,13	456,89	501,25
609M	MT	7,00	14,272	4	7	18,259	0,75	1,04	145120	4320	0,35	2,79	481,47	469,96
613M	MT	6,00	11,294	4	7	14,536	0,50	0,61	34360	4320	0,35	2,11	91,71	67,84
638M	MT	7,00	20,338	4	7	23,692	0,75	1,91	123540	4320	0,35	3,66	684,80	748,20
639M	MT	6,00	15,709	4	7	18,963	0,50	1,24	30000	4320	0,35	2,74	109,57	105,24
657M	MT	5,00	9,317	4	7	20,873	0,25	0,33	461640	4320	0,35	1,58	1.000,45	563,60
660M	MT	7,00	14,110	4	7	17,352	0,75	1,02	34480	4320	0,35	2,77	113,07	109,45
661M	MT	7,00	12,744	4	7	16,719	0,75	0,82	50368	4320	0,35	2,57	149,16	134,20
666M	MT	7,00	14,532	4	7	190,553	0,75	1,08	40800	4320	0,35	2,83	143,58	142,01
671M	MT	5,00	9,853	4	7	13,099	0,25	0,41	25200	4320	0,35	1,66	57,65	33,45
675M	MT	6,00	11,982	4	7	58,173	0,50	0,71	179900	4320	0,35	2,21	505,78	391,53
686M	MT	4,00	8,770	4	7	1872,291	0,00	0,25	67540	4320	0,35	1,25	241,99	106,11
73003U	MT	5,00	7,997	4	7	11,239	0,25	0,14	8440	4320	0,35	1,39	15,66	7,63
73004U	MT	5,00	7,997	4	7	11,239	0,25	0,14	712	4320	0,35	1,39	1,32	0,64
73005U	MT	7,00	14,110	4	7	17,352	0,75	1,02	24580	4320	0,35	2,77	80,51	78,03
73006U	MT	6,00	11,294	4	7	14,536	0,50	0,61	6316	4320	0,35	2,11	16,57	12,26
73007U	MT	6,00	11,294	4	7	14,536	0,50	0,61	37036	4320	0,35	2,11	97,15	71,86
73008U	MT	7,00	12,744	4	7	16,719	0,75	0,82	8738	4320	0,35	2,57	25,88	23,28
73010U	MT	7,00	16,692	4	7	20,667	0,75	1,38	26716	4320	0,35	3,13	103,72	113,80
73020U	MT	5,00	6,767	4	7	10,256	0,25	0,00	52008	4320	0,35	1,25	81,66	36,73
73021U	MT	5,00	6,767	4	7	10,256	0,25	0,00	11802	4320	0,35	1,25	18,53	8,11
73022U	MT	5,00	6,767	4	7	10,256	0,25	0,00	14970	4320	0,35	1,25	23,51	10,28
73025U	MT	7,00	14,272	4	7	18,259	0,75	1,04	6856	4320	0,35	2,79	22,75	22,20
73026U	MT	8,00	18,915	4	7	22,902	1,00	1,70	22630	4320	0,35	3,70	99,61	129,07
73028U	MT	8,00	18,915	4	7	22,902	1,00	1,70	72988	4320	0,35	3,70	321,26	416,30
73034U	MT	4,00	8,833	4	7	18,912	0,00	0,26	29224	4320	0,35	1,26	60,02	26,51
73036U	MT	7,00	16,089	4	7	35,561	0,75	1,30	169072	4320	0,35	3,05	634,90	677,41
73039U	MT	7,00	14,110	4	7	17,352	0,75	1,02	31968	4320	0,35	2,77	104,84	101,48
73041U	MT	7,00	14,110	4	7	17,352	0,75	1,02	20614	4320	0,35	2,77	67,80	66,44
73043U	MT	7,00	14,110	4	7	17,352	0,75	1,02	114072	4320	0,35	2,77	374,08	362,11
73046U	MT	5,00	9,853	4	7	16,768	0,25	0,41	46776	4320	0,35	1,66	107,09	62,13
73048U	MT	5,00	10,027	4	7	300,955	0,25	0,43	68806	4320	0,35	1,68	166,17	97,85
75053U	MT	5,00	6,767	4	7	10,256	0,25	0,00	5460	4320	0,35	1,25	8,57	3,75
75079U	MT	7,00	21,686	4	7	74,868	0,75	2,10	59258	4320	0,35	3,85	302,44	407,02
75098U	MT	7,00	12,744	4	7	16,719	0,75	0,82	3676	4320	0,35	2,57	10,89	9,79
75120U	MT	7,00	14,110	4	7	17,352	0,75	1,02	28614	4320	0,35	2,77	97,12	94,01
75121U	MT	7,00	14,110	4	7	17,352	0,75	1,02	14418	4320	0,35	2,77	47,26	45,77
75125U	MT	7,00	12,744	4	7	22,836	0,75	0,82	3264	4320	0,35	2,57	9,68	8,71
75154U	MT	4,00	8,833	4	7	12,079	0,00	0,26	52228	4320	0,35	1,26	107,08	47,30
75155U	MT	7,00	14,110	4	7	17,352	0,75	1,02	32956	4320	0,35	2,77	108,07	104,61
76009U	MT	7,00	14,110	4	7	24,868	0,75	1,02	10456,6	4320	0,35	2,77	34,36	33,25
76020U	MT	8,00	15,284	4	7	18,560	1,00	1,18	18879,2	4320	0,35	3,18	67,08	74,74
902M	MT	7,00	12,744	4	7	16,719	0,75	0,82	19568	4320	0,35	2,57	57,92	52,11
904M	MT	8,00	16,415	4	7	22,640	1,00	1,35	12880	4320	0,35	3,35	49,20	57,60
927M	MT	6,00	14,800	4	7	49,595	0,50	1,11	19364	4320	0,35	2,61	67,11	61,41
929M	MT	6,00	14,800	4	7	18,054	0,50	1,11	45380	4320	0,35	2,61	156,12	142,85
945M	MT	6,00	11,982	4	7	58,179	0,50	0,71	121722	4320	0,35	2,21	342,22	264,91
957M	MT	5,00	6,767	4	7	10,256	0,25	0,00	7612	4320	0,35	1,25	11,95	5,23
959M	MT	6,00	11,294	4	7	14,536	0,50	0,61	47802	4320	0,35	2,11	124,84	92,35
972M	MT	9,00	17,578	4	7	21,565	1,25	1,51	35184	4320	0,35	3,76	143,88	189,41
974M	MT	5,00	6,767	4	7	10,256	0,25	0,00	4104	4320	0,35	1,25	6,44	2,82
975M	MT	5,00	8,323	4	7	16,338	0,25	0,19	29132	4320	0,35	1,44	56,34	28,38

Monto de compensación total **21.243,10**

Montos de compensación por calidad de suministro calculados (2006-I)

Medi	Tip	N Comp (ms)	C Comp (ms)	N Comp (cal)	C Comp (cal)	N Comp (cal)	C Comp (cal)	N Comp (cal)	C Comp (cal)	N Comp (cal)	C Comp (cal)	N Comp (cal)	C Comp (cal)	N Comp (cal)	C Comp (cal)	N Comp (cal)	C Comp (cal)	N Comp (cal)	C Comp (cal)
1495S	BT	4	9,44	4,00	9,24	6,10	12,67	12,67	0,00	0,00	26040	4320,35	0,00	0,00	17,60	16,00	0,00	0,00	17,60
2000A	BT	4	6,78	4,00	6,73	6,10	12,495	12,495	0,00	0,00	27066	4320,35	0,00	0,00	42,26	42,26	0,00	0,00	42,26
2001A	BT	4	6,78	4,00	6,73	6,10	12,495	12,495	0,00	0,00	13974	4320,35	0,00	0,00	21,67	21,67	0,00	0,00	21,67
20011A	BT	4	6,78	4,00	6,73	6,10	12,495	12,495	0,00	0,00	13131	4320,35	0,00	0,00	206,27	206,27	0,00	0,00	206,27
20014A	BT	8	21,666	9,00	26,24	6,10	12,31	23,310	0,50	1,63	3372	4320,35	3,12	14,66	16,00	16,00	0,00	0,00	16,00
20016A	BT	7	21,666	8,00	24,67	6,10	12,31	26,010	0,33	1,47	7188	4320,35	2,80	162,43	189,10	189,10	0,00	0,00	189,10
20016A	BT	6	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	23712	4320,35	2,47	129,01	111,34	111,34	0,00	0,00	111,34
20017A	BT	6	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	61269	4320,35	2,47	278,92	240,74	240,74	0,00	0,00	240,74
20018A	BT	6	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	2506	4320,35	2,47	13,64	11,77	11,77	0,00	0,00	11,77
20019A	BT	6	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	6889	4320,35	2,47	37,38	32,27	32,27	0,00	0,00	32,27
20019A	BT	6	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	26208	4320,35	2,47	142,63	123,10	123,10	0,00	0,00	123,10
20027A	BT	4	6,78	4,00	6,73	6,10	12,495	12,495	0,00	0,00	45475	4320,35	0,00	0,00	71,02	71,02	0,00	0,00	71,02
20027A	BT	4	6,78	4,00	6,73	6,10	12,495	12,495	0,00	0,00	31414	4320,35	0,00	0,00	49,07	49,07	0,00	0,00	49,07
20052A	BT	6	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	6697	4320,35	2,47	36,39	31,41	31,41	0,00	0,00	31,41
20054A	BT	9	19,919	10,00	22,62	6,10	12,495	26,810	0,51	1,36	23161	4320,35	3,08	129,29	126,33	126,33	0,00	0,00	126,33
20077A	BT	7	14,11	11,00	26,11	6,10	17,362	29,362	0,83	1,61	6712	4320,35	3,44	40,64	49,34	49,34	0,00	0,00	49,34
20084A	BT	6	9,863	7,00	16,86	6,10	13,099	19,099	0,17	0,90	67003	4320,35	1,76	210,11	128,84	128,84	0,00	0,00	128,84
20086A	BT	6	9,863	7,00	16,86	6,10	13,099	19,099	0,17	0,90	14329	4320,35	1,76	52,82	32,39	32,39	0,00	0,00	32,39
20032A	BT	5	10,027	7,00	16,03	6,10	14,93	20,930	0,17	0,80	3767	4320,35	1,77	14,01	8,67	8,67	0,00	0,00	8,67
20030A	BT	4	6,833	7,00	17,63	6,10	12,079	21,079	0,17	0,78	9444	4320,35	1,96	39,18	26,74	26,74	0,00	0,00	26,74
20038A	BT	4	6,833	6,00	12,53	6,10	9,787	15,787	0,00	0,26	11898	4320,35	1,26	34,64	16,20	16,20	0,00	0,00	16,20
20050A	BT	7	21,666	8,00	24,67	6,10	12,495	26,010	0,33	1,47	2999	4320,35	2,80	17,39	17,05	17,05	0,00	0,00	17,05
20051A	BT	6	11,294	10,00	22,29	6,10	14,536	26,536	0,67	1,93	63934	4320,35	3,00	346,37	363,17	363,17	0,00	0,00	363,17
20057A	BT	7	12,744	9,00	18,74	6,10	16,719	22,719	0,40	0,89	12864	4320,35	2,37	53,68	44,53	44,53	0,00	0,00	44,53
20058A	BT	6	18,815	9,00	21,82	6,10	12,900	25,902	0,50	1,19	18948	4320,35	2,69	96,70	91,10	91,10	0,00	0,00	91,10
20037A	BT	9	18,815	9,00	21,82	6,10	12,900	25,902	0,50	1,19	110642	4320,35	2,69	664,66	631,93	631,93	0,00	0,00	631,93
20037A	BT	4	8,833	7,00	17,63	6,10	12,079	21,079	0,17	0,78	96682	4320,35	1,96	396,60	270,61	270,61	0,00	0,00	270,61
20049A	BT	7	12,744	9,00	18,74	6,10	16,719	22,719	0,40	0,89	23453	4320,35	2,37	102,30	86,01	86,01	0,00	0,00	86,01
20021A	BT	8	23,181	9,00	26,18	6,10	12,495	25,495	0,50	1,62	2620	4320,35	3,12	16,16	17,64	17,64	0,00	0,00	17,64
20033A	BT	8	23,181	9,00	26,18	6,10	12,495	25,495	0,50	1,62	2620	4320,35	3,12	16,16	17,64	17,64	0,00	0,00	17,64
20048A	BT	6	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	1498	4320,35	2,47	8,10	6,99	6,99	0,00	0,00	6,99
20048A	BT	6	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	47903	4320,35	0,00	98,16	98,16	98,16	0,00	0,00	98,16
20052A	BT	6	12,353	6,00	6,30	6,10	12,669	23,669	0,33	0,83	38016	4320,35	2,16	148,77	112,40	112,40	0,00	0,00	112,40
20078A	BT	6	24,327	9,00	26,33	6,10	12,079	21,079	0,17	0,78	2047	4320,35	3,12	12,76	14,04	14,04	0,00	0,00	14,04
20078A	BT	7	21,666	8,00	24,67	6,10	12,495	26,010	0,33	1,47	4972	4320,35	2,80	28,91	28,33	28,33	0,00	0,00	28,33
20080A	BT	7	21,666	8,00	24,67	6,10	12,495	26,010	0,33	1,47	19242	4320,35	2,80	111,60	109,36	109,36	0,00	0,00	109,36
20091A	BT	6	18,815	9,00	19,42	6,10	12,495	23,402	0,50	0,94	29782	4320,35	2,44	134,58	115,03	115,03	0,00	0,00	115,03
20094A	BT	4	6,78	4,00	6,73	6,10	12,495	12,495	0,00	0,00	24833	4320,35	0,00	0,00	36,79	36,79	0,00	0,00	36,79
20062A	BT	7	21,666	8,00	24,67	6,10	12,495	26,010	0,33	1,47	3672	4320,35	2,80	20,74	20,33	20,33	0,00	0,00	20,33
20052A	BT	5	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	1634	4320,35	2,47	8,69	7,69	7,69	0,00	0,00	7,69
20044A	BT	7	14,11	11,00	26,11	6,10	17,362	29,362	0,83	1,61	20113	4320,35	3,44	122,99	147,65	147,65	0,00	0,00	147,65
20050A	BT	6	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	10415	4320,35	2,47	83,23	34,47	34,47	0,00	0,00	34,47
20067A	BT	4	6,78	4,00	6,73	6,10	12,495	12,495	0,00	0,00	75190	4320,35	0,00	0,00	117,61	117,61	0,00	0,00	117,61
20068A	BT	4	6,78	4,00	6,73	6,10	12,495	12,495	0,00	0,00	64636	4320,35	0,00	0,00	86,96	86,96	0,00	0,00	86,96
20070A	BT	4	6,533	6,00	12,53	6,10	9,787	15,787	0,00	0,26	49190	4320,35	1,26	137,43	60,28	60,28	0,00	0,00	60,28
20061A	BT	7	16,089	8,00	19,09	6,10	12,495	26,010	0,33	0,91	79648	4320,35	2,24	366,11	278,88	278,88	0,00	0,00	278,88
20027A	BT	4	6,78	4,00	6,73	6,10	12,495	12,495	0,00	0,00	30751	4320,35	0,00	0,00	48,03	48,03	0,00	0,00	48,03
20037A	BT	0	23,333	9,00	26,33	6,10	12,495	25,495	0,50	1,63	3474	4320,35	3,12	21,53	23,61	23,61	0,00	0,00	23,61
20038A	BT	7	21,666	8,00	24,67	6,10	12,495	26,010	0,33	1,47	7208	4320,35	2,80	41,80	40,97	40,97	0,00	0,00	40,97
20041A	BT	7	21,666	8,00	24,67	6,10	12,495	26,010	0,33	1,47	228	4320,35	2,80	1,37	1,34	1,34	0,00	0,00	1,34
20044A	BT	6	12,353	6,00	6,30	6,10	12,669	23,669	0,33	0,83	2417	4320,35	2,80	14,02	1374	1374	0,00	0,00	1374
20045A	BT	6	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	3078	4320,35	2,47	16,76	14,46	14,46	0,00	0,00	14,46
20052A	BT	6	19,993	7,00	22,99	6,10	12,495	23,749	0,17	1,30	447	4320,35	2,47	2,43	2,10	2,10	0,00	0,00	2,10
20067A	BT	7	21,666	8,00	24,67	6,10	12,495	26,010	0,33	1,47	6361	4320,35	2,80	36,90	36,16	36,16	0,00	0,00	36,16
20063A	BT	7	21,666	8,00	24,67	6,10	12,495	26,010	0,33	1,47	6268	4320,35	2,80	36,29	36,57	36,57	0,00	0,00	36,57
20066A	BT	7	21,666	8,00	24,67	6,10	12,495	26,010	0,33	1,47	2374	4320,35	2,80	13,79	13,51	13,51	0,00	0,00	13,51
20081A	BT	7	21,666	8,00	24,67	6,10	12,495	26,010	0,33	1,47	6916	4320,35	2,80	39,53	38,74	38,74	0,00	0,00	38,74
20088A	BT	5	8,736	6,00	9,74	6,10	13,975	13,975	0,00	0,00	29188	4320,35	0,00	0,00	59,22	59,22	0,00	0,00	59,22
20071A	BT	4	8,833	7,00	17,63	6,10	12,079	21,079	0,17	0,78	96967	4320,35	1,96	399,61	271,98	271,98	0,00	0,00	271,98
20072A	BT	4	8,833	7,00	17,63	6,10	12,079	21,079	0,17	0,78	74781	4320,35	1,96	114,04	77,83	77,83	0,00	0,00	77,83
20074A	BT	4	8,833	7,00	17,63	6,10	12,079	21,079	0,17	0,78	58273	4320,35	1,96	241,73	164,98	164,98	0,00	0,00	164,98
20075A	BT	4	8,833	7,00	17,63	6,10	12,079	21,079	0,17	0,78	15066	4320,35	1,96	62,50</					



### Montos de compensación por calidad de suministro reales (2006-II)

Nodo	Tipo	N Comp.	D Comp.	N	D	D real	(N-N)/N	(D-D)/D	ERS	NHS	o	E=1*(N-N)/N+(D-D)/D	ENS	Comp Real (L)
20014A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	3161	4392	0.35	1.28	9.25	4.15
20015A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	27649	4392	0.35	1.28	80.95	36.32
20016A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	21903	4392	0.35	1.28	64.13	28.78
20017A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	45195	4392	0.35	1.28	132.32	59.38
20196A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	2416	4392	0.35	1.28	7.07	3.17
20197A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	5983	4392	0.35	1.28	17.52	7.86
20198A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	26787	4392	0.35	1.28	78.42	35.19
20252A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	6861	4392	0.35	1.28	20.09	9.01
20254A	BT	7.00	25,199	6	10	26,289	0.17	1.52	23031	4392	0.35	2.69	132.94	125.00
20277A	BT	6.00	32,643	6	10	40,212	0.00	2.26	5182	4392	0.35	3.26	38.87	44.41
20284A	BT	7.00	23,744	6	10	26,276	0.17	1.37	55775	4392	0.35	2.54	303.48	269.91
20286A	BT	7.00	23,711	6	10	26,243	0.17	1.37	15450	4392	0.35	2.54	83.95	74.57
20302A	BT	7.00	18,288	6	10	20,914	0.17	0.83	3651	4392	0.35	2.00	14.90	10.41
20390A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	3204	4392	0.35	1.28	9.38	4.21
20351A	BT	6.00	25,791	6	10	33,360	0.00	1.58	27565	4392	0.35	2.58	1631.11	147.24
20357A	BT	6.00	22,719	6	10	26,896	0.00	1.27	12438	4392	0.35	2.27	64.77	51.50
20369A	BT	8.00	29,564	6	10	36,658	0.33	1.96	20182	4392	0.35	3.29	137.06	157.81
20370A	BT	8.00	29,564	6	10	36,658	0.33	1.96	109438	4392	0.35	3.29	743.20	856.73
20419A	BT	6.00	22,719	6	10	26,896	0.00	1.27	24197	4392	0.35	2.27	126.00	100.19
20421A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	2751	4392	0.35	1.28	8.05	3.61
20433A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	2843	4392	0.35	1.28	8.32	3.74
20448A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	1598	4392	0.35	1.28	4.68	2.10
20462A	BT	7.00	23,879	6	10	28,411	0.17	1.39	37403	4392	0.35	2.55	204.68	183.01
20478A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	2059	4392	0.35	1.28	6.03	2.71
20479A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	4408	4392	0.35	1.28	12.91	5.79
20480A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	18975	4392	0.35	1.28	55.55	24.93
20481A	BT	6.00	22,716	6	10	23,806	0.00	1.27	26974	4392	0.35	2.27	140.27	111.53
20522A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	3373	4392	0.35	1.28	9.88	4.43
20523A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	1306	4392	0.35	1.28	3.82	1.72
20544A	BT	5.00	26,351	6	10	33,920	0.00	1.64	15210	4392	0.35	2.64	91.97	84.82
20555A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	8521	4392	0.35	1.28	24.95	11.19
20567A	BT	5.00	14,980	6	10	19,968	0.00	0.50	79058	4392	0.35	1.50	270.88	142.02
20568A	BT	5.00	14,711	6	10	19,798	0.00	0.47	59362	4392	0.35	1.47	199.73	102.84
20637A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	3900	4392	0.35	1.28	11.13	4.99
20638A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	9815	4392	0.35	1.28	15.56	6.98
20641A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	753	4392	0.35	1.28	2.20	0.99
20644A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	2010	4392	0.35	1.28	5.88	2.64
20646A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	2173	4392	0.35	1.28	6.36	2.85
20665A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	329	4392	0.35	1.28	0.96	0.43
20667A	BT	4.00	26,284	6	10	26,284	0.00	1.63	6296	4392	0.35	2.63	37.91	34.87
20663A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	6562	4392	0.35	1.28	19.21	8.62
20665A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	986	4392	0.35	1.28	2.89	1.30
20681A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	5651	4392	0.35	1.28	16.54	7.42
20746A	BT	4.00	11,510	6	10	13,509	0.00	0.15	22078	4392	0.35	1.15	58.04	23.38
20770A	BT	8.00	29,564	6	10	36,658	0.33	1.96	1148	4392	0.35	3.29	7.80	8.98
20831A	BT	4.00	12,421	6	10	14,324	0.00	0.24	26776	4392	0.35	1.24	75.97	33.03
20852A	BT	7.00	18,288	6	10	23,380	0.17	0.93	27354	4392	0.35	2.00	114.51	79.98
20857A	BT	8.00	29,564	6	10	36,658	0.33	1.96	4886	4392	0.35	3.29	33.18	38.21
20858A	BT	8.00	29,564	6	10	36,658	0.33	1.96	7840	4392	0.35	3.29	53.24	61.30
20870A	BT	3.00	14,506	6	10	20,686	0.00	0.45	25663	4392	0.35	1.45	84.83	43.07
20873A	BT	4.00	13,051	6	10	13,301	0.00	0.31	1253	4392	0.35	1.31	3.74	1.71
20878A	BT	8.00	30,011	6	10	31,101	0.33	2.00	14049	4392	0.35	3.33	96.68	112.83
20886A	BT	6.00	22,719	6	10	26,896	0.00	1.27	5617	4392	0.35	2.27	29.25	23.26
20891A	BT	5.00	15,103	6	10	20,297	0.00	0.51	28812	4392	0.35	1.51	99.54	52.62
20942A	BT	8.00	29,564	6	10	36,658	0.33	1.96	21434	4392	0.35	3.29	145.56	167.60
20945A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	7498	4392	0.35	1.28	21.95	9.85
20946A	BT	4.00	12,013	6	10	13,916	0.00	0.20	1827	4392	0.35	1.20	5.01	2.11
20947A	BT	4.00	12,013	6	10	13,916	0.00	0.20	6119	4392	0.35	1.20	16.79	7.06
20951A	BT	5.00	16,560	6	10	16,560	0.00	0.66	752	4392	0.35	1.66	2.85	1.65
20952A	BT	8.00	29,922	6	10	31,012	0.33	1.99	8247	4392	0.35	3.33	56.59	65.86
20961A	BT	7.00	22,638	6	10	24,364	0.17	1.26	8775	4392	0.35	2.43	45.48	38.69
20963A	BT	5.00	25,458	6	10	33,027	0.00	1.55	9238	4392	0.35	2.55	53.95	48.07
20969A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	1766	4392	0.35	1.28	5.17	2.32
20974A	BT	6.00	22,716	6	10	23,806	0.00	1.27	347	4392	0.35	2.27	1.80	1.43
20981A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	2513	4392	0.35	1.28	7.36	3.30
20983A	BT	6.00	22,719	6	10	26,896	0.00	1.27	38097	4392	0.35	2.27	198.37	157.74
21001A	BT	5.00	26,351	6	10	33,920	0.00	1.64	18210	4392	0.35	2.64	110.11	101.55
21002A	BT	7.00	18,288	6	10	20,914	0.17	0.83	4493	4392	0.35	2.00	18.80	13.13
21004A	BT	7.00	18,288	6	10	23,380	0.17	0.83	14600	4392	0.35	2.00	61.12	42.69
21044A	BT	5.00	26,351	6	10	33,920	0.00	1.64	13279	4392	0.35	2.64	80.29	74.05
21067A	BT	5.00	26,351	6	10	33,920	0.00	1.64	51186.6	4392	0.35	2.64	309.50	285.45
21070A	BT	3.00	14,506	6	10	20,686	0.00	0.45	5193	4392	0.35	1.45	17.23	8.75
21092A	BT	5.00	25,458	6	10	33,027	0.00	1.55	16691	4392	0.35	2.55	97.48	86.86
21107A	BT	6.00	22,716	6	10	23,806	0.00	1.27	2733	4392	0.35	2.27	14.21	11.30
21139A	BT	5.00	13,774	6	10	15,500	0.00	0.38	43.2	4392	0.35	1.38	0.14	0.07
21140A	BT	3.00	12,821	6	10	12,821	0.00	0.28	1381	4392	0.35	1.28	4.04	1.81
3565A	BT	5.00	26,351	6	10	33,920	0.00	1.64	44909	4392	0.35	2.64	271.54	250.44
3566A	BT	5.00	26,351	6	10	33,920	0.00	1.64	55397	4392	0.35	2.64	334.96	308.93
3567A	BT	5.00	26,351	6	10	33,920	0.00	1.64	35093	4392	0.35	2.64	212.19	195.70
3568A	BT	5.00	26,351	6	10	33,920	0.00	1.64	44401	4392	0.35	2.64	268.47	247.61
3570A	BT	7.00	22,638	6	10	24,364	0.17	1.26	115027	4392	0.35	2.43	596.20	507.16
3575A	BT	7.00	22,638	6	10	24,364	0.17	1.26	65665	4392	0.35	2.43	339.83	289.08

## Montos de compensación por calidad de suministro reales (2006-II)

Nota	Tipo	N Comp.	D Comp.	N	D	D real	N/N	D/D	ERS	NHS	e	E=1+(N/N)*(D/D)	ENS	Comp Real (L)
3602A	BT	7.00	23.612	6	10	28.144	0.17	1.36	66283	4392	0.35	2.53	358.64	317.31
3615A	BT	3.00	14.506	6	10	20.666	0.00	0.45	63099	4392	0.35	1.45	275.76	140.01
3621A	BT	5.00	25.458	6	10	33.027	0.00	1.55	156238	4392	0.35	2.55	912.49	813.05
3622A	BT	5.00	25.458	6	10	33.027	0.00	1.55	52342	4392	0.35	2.55	305.70	272.38
3624A	BT	5.00	25.458	6	10	33.027	0.00	1.55	44645	4392	0.35	2.55	260.74	232.33
3625A	BT	5.00	25.458	6	10	33.027	0.00	1.55	75120	4392	0.35	2.55	438.73	390.92
3650A	BT	7.00	18.288	6	10	20.914	0.17	0.83	58866	4392	0.35	2.00	246.29	172.01
3654A	BT	7.00	18.288	6	10	20.914	0.17	0.83	129261	4392	0.35	2.00	540.81	377.71
3652A	BT	7.00	18.288	6	10	23.380	0.17	0.83	35866	4392	0.35	2.00	150.56	105.15
3663A	BT	7.00	18.288	6	10	23.380	0.17	0.83	26184	4392	0.35	2.00	109.61	76.55
3664A	BT	7.00	18.288	6	10	23.380	0.17	0.83	29677	4392	0.35	2.00	124.23	86.77
3666A	BT	6.00	22.716	6	10	23.806	0.00	1.27	27577	4392	0.35	2.27	143.41	114.02
3668A	BT	6.00	22.716	6	10	23.806	0.00	1.27	56811	4392	0.35	2.27	295.44	234.69
3675A	BT	6.00	22.716	6	10	23.806	0.00	1.27	89586	4392	0.35	2.27	465.88	370.40
3678A	BT	6.00	22.716	6	10	23.806	0.00	1.27	84829	4392	0.35	2.27	441.14	360.73
1005M	MT	1.00	7.133	4	7	7.133	0.00	0.02	1852	4392	0.35	1.02	3.01	1.07
1007M	MT	1.00	7.133	4	7	7.133	0.00	0.02	25870	4392	0.35	1.02	42.08	15.01
1014M	MT	2.00	7.963	4	7	11.863	0.00	0.14	16309.38	4392	0.35	1.14	29.65	11.81
214M	MT	3.00	8.478	4	7	10.381	0.00	0.21	53400	4392	0.35	1.21	103.32	43.80
217M	MT	7.00	27.779	4	7	51.148	0.75	2.97	245280	4392	0.35	4.72	1.569.65	2.592.20
233M	MT	4.00	11.991	4	7	17.266	0.00	0.71	119244	4392	0.35	1.71	326.84	195.96
505M	MT	8.00	29.564	4	7	38.658	1.00	3.22	49840	4392	0.35	5.22	338.47	618.79
536M	MT	8.00	29.564	4	7	83.844	1.00	3.22	616260	4392	0.35	5.22	4.228.98	7.731.42
538M	MT	7.00	27.779	4	7	33.644	0.75	2.97	33480	4392	0.35	4.72	213.39	352.41
540M	MT	7.00	27.779	4	7	44.674	0.75	2.97	213960	4392	0.35	4.72	1.367.18	2.257.84
545M	MT	7.00	37.127	4	7	41.659	0.75	4.30	53280	4392	0.35	6.05	454.71	963.45
547M	MT	4.00	12.533	4	7	235.827	0.00	0.79	177000	4392	0.35	1.79	533.75	334.47
563M	MT	3.00	8.478	4	7	10.381	0.00	0.21	948400	4392	0.35	1.21	1.835.06	777.88
577M	MT	2.00	7.753	4	7	168.128	0.00	0.11	30020	4392	0.35	1.11	55.10	21.36
591M	MT	6.00	21.001	4	7	22.091	0.50	2.00	40760	4392	0.35	3.50	195.89	239.97
605M	MT	7.00	27.779	4	7	50.322	0.75	2.97	64400	4392	0.35	4.72	412.05	680.47
608M	MT	6.00	21.001	4	7	38.175	0.50	2.00	90440	4392	0.35	3.50	436.24	534.42
613M	MT	5.00	25.458	4	7	33.027	0.25	2.64	24440	4392	0.35	3.89	142.74	194.18
632M	MT	5.00	16.232	4	7	28.078	0.25	1.32	59360	4392	0.35	2.57	220.79	196.52
638M	MT	6.00	32.338	4	7	41.729	0.50	3.62	87300	4392	0.35	5.12	648.95	1.162.85
639M	MT	6.00	25.501	4	7	34.892	0.50	2.64	22640	4392	0.35	4.14	132.51	192.14
660M	MT	5.00	26.351	4	7	33.920	0.25	2.76	22920	4392	0.35	4.01	138.59	194.72
661M	MT	7.00	24.122	4	7	34.736	0.75	2.45	38834	4392	0.35	4.20	214.99	315.73
666M	MT	7.00	25.199	4	7	33.696	0.75	2.80	35700	4392	0.35	4.35	206.41	314.25
671M	MT	4.00	15.161	4	7	344.792	0.00	1.17	19120	4392	0.35	2.17	71.62	54.29
684M	MT	3.00	8.478	4	7	10.381	0.00	0.21	54620	4392	0.35	1.21	105.68	44.80
686M	MT	6.00	19.116	4	7	28.561	0.50	1.73	70780	4392	0.35	3.23	310.08	360.64
73003U	MT	3.00	14.506	4	7	20.666	0.00	1.07	2214	4392	0.35	2.07	7.35	5.33
73004U	MT	3.00	14.506	4	7	20.666	0.00	1.07	736	4392	0.35	2.07	2.44	1.77
73005U	MT	5.00	26.351	4	7	33.920	0.25	2.76	17936	4392	0.35	4.01	108.45	152.38
73006U	MT	5.00	25.458	4	7	33.027	0.25	2.64	3824	4392	0.35	3.89	22.33	30.38
73007U	MT	5.00	25.458	4	7	33.027	0.25	2.64	29528	4392	0.35	3.89	172.45	234.61
73008U	MT	6.00	22.719	4	7	28.896	0.50	2.25	5466	4392	0.35	3.75	28.46	37.31
73010U	MT	7.00	27.779	4	7	42.752	0.75	2.97	21348	4392	0.35	4.72	136.35	225.18
73025U	MT	6.00	21.001	4	7	22.091	0.50	2.00	7400	4392	0.35	3.50	36.86	43.57
73026U	MT	8.00	32.745	4	7	55.013	1.00	3.68	21620	4392	0.35	5.68	163.23	324.39
73028U	MT	8.00	29.564	4	7	38.658	1.00	3.22	68164	4392	0.35	5.22	462.91	846.29
73031U	MT	3.00	8.478	4	7	10.381	0.00	0.21	77128	4392	0.35	1.21	149.24	63.26
73034U	MT	2.00	7.756	4	7	10.757	0.00	0.11	29224	4392	0.35	1.11	51.73	20.06
73036U	MT	3.00	9.842	4	7	9.842	0.00	0.41	164412	4392	0.35	1.41	369.26	181.71
73038U	MT	4.00	21.578	4	7	28.623	0.00	2.08	16364	4392	0.35	3.08	80.92	87.31
73039U	MT	5.00	26.351	4	7	42.417	0.25	2.76	12804	4392	0.35	4.01	77.57	108.99
73041U	MT	5.00	26.351	4	7	33.920	0.25	2.76	13654	4392	0.35	4.01	82.56	116.00
73043U	MT	5.00	26.351	4	7	33.920	0.25	2.76	83780	4392	0.35	4.01	506.57	711.76
73046U	MT	7.00	22.638	4	7	24.364	0.75	2.23	51303	4392	0.35	3.98	265.91	370.78
73048U	MT	7.00	18.288	4	7	153.081	0.75	1.61	65304	4392	0.35	3.36	281.74	331.58
75079U	MT	3.00	12.821	4	7	12.821	0.00	0.83	60858	4392	0.35	1.83	178.18	114.22
75080U	MT	6.00	22.719	4	7	544.300	0.50	2.25	2810	4392	0.35	3.75	16.59	21.75
75108U	MT	3.00	8.478	4	7	10.381	0.00	0.21	2712	4392	0.35	1.21	5.25	2.22
75120U	MT	5.00	26.351	4	7	36.782	0.25	2.76	27758	4392	0.35	4.01	167.95	235.98
75121U	MT	5.00	26.351	4	7	33.920	0.25	2.76	15132	4392	0.35	4.01	91.50	128.56
75145U	MT	3.00	8.478	4	7	10.381	0.00	0.21	3188	4392	0.35	1.21	6.17	2.61
75154U	MT	2.00	7.756	4	7	11.731	0.00	0.11	66708.4	4392	0.35	1.11	118.12	45.81
75155U	MT	5.00	26.351	4	7	135.265	0.25	2.76	23840.2	4392	0.35	4.01	147.58	207.36
76009U	MT	5.00	26.351	4	7	33.920	0.25	2.76	11431	4392	0.35	4.01	89.12	97.11
902M	MT	6.00	22.719	4	7	23.243	0.50	2.25	17374	4392	0.35	3.75	90.35	118.45
904M	MT	8.00	30.706	4	7	31.796	1.00	3.39	14100	4392	0.35	5.39	99.30	187.20
927M	MT	6.00	25.671	4	7	35.062	0.50	2.67	9152	4392	0.35	4.17	53.92	78.65
929M	MT	6.00	26.526	4	7	35.917	0.50	2.79	30720	4392	0.35	4.29	187.07	280.84
959M	MT	5.00	25.458	4	7	33.027	0.25	2.64	38256	4392	0.35	3.89	223.43	303.95
972M	MT	6.00	22.716	4	7	23.806	0.50	2.25	22368	4392	0.35	3.75	116.32	152.47
975M	MT	3.00	8.478	4	7	10.381	0.00	0.21	36534	4392	0.35	1.21	70.69	29.97

Monto de compensación total      36.537,48

### Montos de compensación por calidad de suministro calculados (2006-II)

Nodo	Tipo	N Comp. (real)	D Comp. (real)	N Comp. (calc)	D Comp. (calc)	N	D	D real	MIN/NV	D-D1/D	ERS	NHS	E	E1+1/4(NV+D-D1)/D	EHS	Comp Real [USD]
20014A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	3161	4,392	0,35	3,58	22,25	27,89
20015A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	27649	4,392	0,35	3,58	194,60	243,97
20016A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	21903	4,392	0,35	3,58	154,16	193,27
20017A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	45195	4,392	0,35	3,58	318,09	398,80
20195A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	2416	4,392	0,35	3,58	17,80	21,32
20197A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	5983	4,392	0,35	3,58	42,11	52,79
20198A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	26787	4,392	0,35	3,58	188,53	236,37
20252A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	6861	4,392	0,35	3,58	48,29	60,54
20254A	BT	7	25,199	7,00	25,20	6	10	26,209	0,17	1,52	23031	4,392	0,35	2,69	132,94	125,00
20277A	BT	6	32,543	8,00	38,64	6	10	40,212	0,33	2,85	5182	4,392	0,35	4,20	46,82	67,80
20284A	BT	7	23,744	8,00	26,74	6	10	28,278	0,33	1,67	55775	4,392	0,35	3,01	341,83	369,85
20285A	BT	7	23,711	8,00	26,71	6	10	28,243	0,33	1,67	15450	4,392	0,35	3,00	94,57	99,45
20302A	BT	7	18,289	8,00	21,29	6	10	20,914	0,33	1,13	3561	4,392	0,35	2,46	17,34	14,95
20304A	BT	2	7,756	9,00	28,76	6	10	7,756	0,50	1,88	9521	4,392	0,35	3,38	62,45	73,78
20305A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	3204	4,392	0,35	3,58	22,55	28,27
20351A	BT	6	26,791	8,00	31,79	6	10	33,360	0,33	2,18	27565	4,392	0,35	3,51	201,05	247,17
20357A	BT	6	22,719	6,00	22,72	6	10	28,896	0,00	1,27	12438	4,392	0,35	2,27	64,77	51,50
20359A	BT	8	29,564	8,00	29,56	6	10	38,668	0,33	1,96	20182	4,392	0,35	3,29	137,06	157,81
20370A	BT	8	29,564	8,00	29,56	6	10	38,668	0,33	1,96	109438	4,392	0,35	3,29	743,30	865,73
20376A	BT	2	7,756	9,00	28,76	6	10	7,756	0,50	1,88	92435	4,392	0,35	3,38	686,40	716,25
20419A	BT	6	22,719	6,00	22,72	6	10	28,896	0,00	1,27	24,87	4,392	0,35	2,27	126,00	100,19
20421A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	2751	4,392	0,35	3,58	19,36	24,27
20433A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	2843	4,392	0,35	3,58	20,01	25,09
20448A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	1598	4,392	0,35	3,58	11,25	14,10
20452A	BT	7	23,879	8,00	26,88	6	10	28,411	0,33	1,69	37403	4,392	0,35	3,02	230,40	243,63
20478A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	2059	4,392	0,35	3,58	14,49	18,17
20479A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	4408	4,392	0,35	3,58	31,02	38,90
20480A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	18975	4,392	0,35	3,58	133,55	167,43
20481A	BT	6	22,716	6,00	22,72	6	10	23,806	0,00	1,27	26974	4,392	0,35	2,27	140,27	111,63
20522A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	3373	4,392	0,35	3,58	23,74	29,76
20523A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	1306	4,392	0,35	3,58	9,19	11,52
20544A	BT	5	26,351	7,00	32,35	6	10	33,900	0,17	2,24	15210	4,392	0,35	3,40	112,90	134,43
20555A	BT	3	12.821	9,00	12,82	6	10	12,821	0,00	0,28	8521	4,392	0,35	1,26	24,95	11,19
20557A	BT	5	14,280	5,00	14,98	6	10	19,968	0,00	0,50	79058	4,392	0,35	1,50	270,88	1420,22
20588A	BT	5	14,711	5,00	14,71	6	10	19,798	0,00	0,47	59362	4,392	0,35	1,47	199,73	102,84
20610A	BT	3	9,842	9,00	27,84	6	10	9,842	0,50	1,78	75895	4,392	0,35	3,28	482,20	554,27
20637A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	3810	4,392	0,35	3,58	26,74	33,53
20638A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	5315	4,392	0,35	3,58	37,41	46,90
20641A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	7553	4,392	0,35	3,58	5,30	6,64
20644A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	2010	4,392	0,35	3,58	14,15	17,74
20646A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	2173	4,392	0,35	3,58	15,29	19,17
20655A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	328	4,392	0,35	3,58	2,32	2,90
20657A	BT	4	26,284	10,00	44,28	6	10	26,284	0,67	3,43	6296	4,392	0,35	5,10	63,85	113,88
20658A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	6552	4,392	0,35	3,58	45,18	57,90
20659A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	986	4,392	0,35	3,58	6,94	8,70
20681A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	9551	4,392	0,35	3,58	39,77	49,86
20701A	BT	2	7,756	9,00	28,76	6	10	7,756	0,50	1,88	62471	4,392	0,35	3,38	409,74	484,10
20702A	BT	2	7,756	9,00	28,76	6	10	7,756	0,50	1,88	22907	4,392	0,35	3,38	150,25	177,51
20714A	BT	2	7,756	9,00	28,76	6	10	7,756	0,50	1,88	58136	4,392	0,35	3,38	381,31	450,50
20725A	BT	2	7,756	9,00	28,76	6	10	7,756	0,50	1,88	14329	4,392	0,35	3,38	93,98	111,04
20746A	BT	4	11,51	4,00	11,51	6	10	13,900	0,00	0,15	22078	4,392	0,35	1,15	58,04	23,38
20748A	BT	2	7,756	9,00	28,76	6	10	7,756	0,50	1,88	18707	4,392	0,35	3,38	122,70	144,96
20770A	BT	8	29,564	8,00	29,56	6	10	38,668	0,33	1,96	1148	4,392	0,35	3,29	7,80	8,98
20831A	BT	4	12,421	4,00	12,42	6	10	14,324	0,00	0,24	26776	4,392	0,35	1,24	75,97	33,03
20852A	BT	7	18,289	8,00	21,29	6	10	23,380	0,33	1,13	27354	4,392	0,35	2,46	133,29	114,87
20857A	BT	8	29,564	8,00	29,56	6	10	38,668	0,33	1,96	4886	4,392	0,35	3,29	33,18	38,21
20858A	BT	8	29,564	8,00	29,56	6	10	38,668	0,33	1,96	7840	4,392	0,35	3,29	53,24	61,30
20870A	BT	4	13,606	5,00	20,51	6	10	20,866	0,00	1,05	25653	4,392	0,35	2,06	119,92	86,07
20873A	BT	3	13,861	10,00	31,06	6	10	13,861	0,67	2,11	1253	4,392	0,35	3,77	8,89	11,74
20878A	BT	8	30,811	8,00	30,81	6	10	31,101	0,33	2,00	14049	4,392	0,35	3,33	96,68	112,83
20886A	BT	6	22,719	6,00	22,72	6	10	28,896	0,00	1,27	5617	4,392	0,35	2,27	29,25	23,26
20891A	BT	5	15,103	5,00	15,10	6	10	20,287	0,00	0,51	28812	4,392	0,35	1,51	99,54	52,62
20893A	BT	3	9,842	9,00	27,84	6	10	9,842	0,50	1,78	100728	4,392	0,35	3,28	639,97	735,63
20894A	BT	8	29,564	8,00	29,56	6	10	38,668	0,33	1,96	21434	4,392	0,35	3,29	145,56	167,60
20895A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	7498	4,392	0,35	3,58	52,77	66,16
20896A	BT	4	12,813	4,00	12,81	6	10	13,916	0,00	0,20	1827	4,392	0,35	1,20	5,91	2,11
20897A	BT	4	12,813	4,00	12,81	6	10	13,916	0,00	0,20	6119	4,392	0,35	1,20	16,79	7,06
20951A	BT	5	16,546	5,00	16,56	6	10	16,640	0,00	0,65	752	4,392	0,35	1,65	2,85	1,66
20952A	BT	8	29,922	8,00	29,92	6	10	31,812	0,33	1,99	8247	4,392	0,35	3,30	56,59	65,86
20961A	BT	7	22,638	8,00	25,64	6	10	24,364	0,33	1,56	8775	4,392	0,35	2,90	51,51	52,23
20963A	BT	5	25,458	7,00	31,46	6	10	33,827	0,17	2,15	9238	4,392	0,35	3,31	66,67	77,29
20989A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	1786	4,392	0,35	3,58	12,43	15,58
20974A	BT	6	22,716	6,00	22,72	6	10	23,806	0,00	1,27	347	4,392	0,35	2,27	1,80	1,43
20981A	BT	3	12.821	9,00	30,82	6	10	12,821	0,50	2,08	2519	4,392	0,35	3,58	17,69	22,17
20983A	BT	6	22,719	6,00	22,72	6	10	28,896	0,00	1,27	38087	4,392	0,35	2,27	198,37	157,74
21001A	BT	5	26,351	7,00	32,35	6	10	33,900	0,17	2,24	18210	4,392	0,35	3,40	135,18	160,94
21002A	BT	7	18,289	8,00	21,29	6	10	20,914	0,33	1						





## Montos de compensación por calidad de suministro reales (2007-I)

Modelo	Tipo	N Comp.	D Comp.	N	D	D real	N/N/N	(D-D)	ERS	NRE	b	(E-14(N-N)/N*(D-D)/D)	ENS	Comp Real (R)
20014A	BT	4,00	12,471	6	10	77,910	0,00	0,25	3096	4320	0,35	1,25	9,10	3,97
20015A	BT	4,00	12,471	6	10	92,510	0,00	0,25	31684	4320	0,35	1,25	93,17	40,67
20016A	BT	5,00	12,736	6	10	97,576	0,00	0,27	27021	4320	0,35	1,27	81,52	36,34
20017A	BT	4,00	12,471	6	10	97,043	0,00	0,25	43688	4320	0,35	1,25	129,02	56,31
20196A	BT	5,00	14,978	6	10	102,057	0,00	0,50	3067	4320	0,35	1,50	10,86	5,69
20197A	BT	5,00	15,095	6	10	102,290	0,00	0,51	7496	4320	0,35	1,51	26,63	14,17
20198A	BT	4,00	12,471	6	10	97,043	0,00	0,25	30588	4320	0,35	1,25	90,33	39,43
20252A	BT	5,00	15,128	6	10	102,357	0,00	0,51	8024	4320	0,35	1,51	28,78	15,24
20254A	BT	3,00	12,422	6	10	28,902	0,00	0,24	26793	4320	0,35	1,24	77,56	33,72
20277A	BT	3,00	11,303	6	10	39,468	0,00	0,13	7275	4320	0,35	1,13	19,21	7,60
20284A	BT	4,00	10,991	6	10	31,578	0,00	0,10	62333	4320	0,35	1,10	159,76	61,46
20286A	BT	4,00	10,991	6	10	31,578	0,00	0,10	16843	4320	0,35	1,10	43,17	16,61
20302A	BT	4,00	12,643	6	10	34,110	0,00	0,26	3597	4320	0,35	1,26	10,61	4,70
20350A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	3806	4320	0,35	1,25	11,16	4,87
20369A	BT	3,00	16,895	6	10	33,375	0,00	0,69	21218	4320	0,35	1,69	83,63	49,45
20370A	BT	3,00	16,895	6	10	33,375	0,00	0,69	121542	4320	0,35	1,69	479,04	283,27
20421A	BT	4,00	12,471	6	10	81,704	0,00	0,25	3412	4320	0,35	1,25	10,04	4,38
20433A	BT	4,00	12,471	6	10	97,043	0,00	0,25	3137	4320	0,35	1,25	9,26	4,04
20448A	BT	5,00	15,028	6	10	102,157	0,00	0,50	1843	4320	0,35	1,50	6,57	3,45
20462A	BT	4,00	10,991	6	10	31,578	0,00	0,10	38545	4320	0,35	1,10	98,79	38,00
20476A	BT	4,00	12,471	6	10	77,910	0,00	0,25	2279	4320	0,35	1,25	6,70	2,92
20479A	BT	4,00	12,471	6	10	77,910	0,00	0,25	4908	4320	0,35	1,25	14,43	6,30
20480A	BT	4,00	12,471	6	10	69,634	0,00	0,25	21234	4320	0,35	1,25	62,30	27,19
20481A	BT	3,00	12,422	6	10	28,902	0,00	0,24	28730	4320	0,35	1,24	86,06	37,42
20522A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	4001	4320	0,35	1,25	11,74	5,12
20533A	BT	5,00	15,003	6	10	102,107	0,00	0,50	1564	4320	0,35	1,50	5,56	2,92
20544A	BT	4,00	11,558	6	10	39,977	0,00	0,16	23516	4320	0,35	1,16	63,50	25,69
20555A	BT	4,00	12,471	6	10	97,043	0,00	0,25	10058	4320	0,35	1,25	29,70	12,96
20597A	BT	8,00	18,439	6	10	42,412	0,00	0,33	76053	4320	0,35	2,18	327,83	249,82
20610A	BT	4,00	12,471	6	10	51,377	0,00	0,25	92792	4320	0,35	1,25	271,10	118,33
20637A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	4298	4320	0,35	1,25	12,61	5,50
20638A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	5792	4320	0,35	1,25	16,99	7,42
20641A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	777	4320	0,35	1,25	2,28	0,99
20644A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	2159	4320	0,35	1,25	6,33	2,76
20646A	BT	5,00	15,061	6	10	102,224	0,00	0,51	2659	4320	0,35	1,51	9,49	5,01
20655A	BT	4,00	12,471	6	10	97,043	0,00	0,25	408	4320	0,35	1,25	1,20	0,53
20657A	BT	6,00	15,838	6	10	75,364	0,00	0,58	7081	4320	0,35	1,58	26,42	14,66
20663A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	6762	4320	0,35	1,25	19,84	8,66
20665A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	1732	4320	0,35	1,25	5,08	2,22
20681A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	6514	4320	0,35	1,25	19,11	8,34
20701A	BT	4,00	10,828	6	10	30,242	0,00	0,08	98204	4320	0,35	1,08	247,88	93,94
20725A	BT	4,00	12,979	6	10	32,393	0,00	0,30	18072	4320	0,35	1,30	48,65	22,10
20746A	BT	3,00	12,070	6	10	30,917	0,00	0,21	28788	4320	0,35	1,21	81,01	34,22
20770A	BT	3,00	16,895	6	10	33,375	0,00	0,69	1421	4320	0,35	1,69	5,60	3,31
20852A	BT	4,00	12,643	6	10	34,110	0,00	0,26	41674	4320	0,35	1,26	122,93	54,40
20857A	BT	3,00	16,895	6	10	33,375	0,00	0,69	5798	4320	0,35	1,69	22,85	13,51
20858A	BT	3,00	16,895	6	10	33,375	0,00	0,69	9641	4320	0,35	1,69	38,00	22,47
20864A	BT	6,00	15,796	6	10	32,267	0,00	0,58	177819,6	4320	0,35	1,58	655,09	362,17
20873A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	1380	4320	0,35	1,25	4,05	1,77
20878A	BT	3,00	12,422	6	10	28,902	0,00	0,24	19124	4320	0,35	1,24	55,36	24,07
20933A	BT	4,00	12,471	6	10	50,112	0,00	0,25	117915	4320	0,35	1,25	344,39	150,32
20938A	BT	2,00	11,457	6	10	28,008	0,00	0,15	15714	4320	0,35	1,15	41,96	16,82
20942A	BT	4,00	19,110	6	10	42,233	0,00	0,91	24587	4320	0,35	1,91	109,84	73,46
20945A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	9580	4320	0,35	1,25	28,10	12,27
20952A	BT	3,00	12,422	6	10	28,902	0,00	0,24	8976	4320	0,35	1,24	25,98	11,30
20961A	BT	4,00	10,991	6	10	31,578	0,00	0,10	7566	4320	0,35	1,10	19,39	7,46
20963A	BT	3,00	11,607	6	10	33,994	0,00	0,16	22264	4320	0,35	1,16	60,29	24,49
20969A	BT	4,00	12,471	6	10	97,043	0,00	0,25	2063	4320	0,35	1,25	6,06	2,85
20974A	BT	3,00	12,422	6	10	28,902	0,00	0,24	16711	4320	0,35	1,24	48,38	21,03
20981A	BT	4,00	12,471	6	10	97,043	0,00	0,25	2701	4320	0,35	1,25	7,98	3,48
21001A	BT	3,00	11,303	6	10	39,468	0,00	0,13	36136	4320	0,35	1,13	92,78	36,70
21002A	BT	4,00	12,643	6	10	34,110	0,00	0,26	4962	4320	0,35	1,26	14,64	6,48
21004A	BT	4,00	12,643	6	10	34,110	0,00	0,26	13490	4320	0,35	1,26	39,79	17,61
21044A	BT	4,00	18,866	6	10	52,302	0,00	0,89	24329	4320	0,35	1,89	107,54	71,01
21067A	BT	5,00	18,192	6	10	46,509	0,00	0,82	49072,2	4320	0,35	1,82	208,90	133,01
21092A	BT	3,00	11,920	6	10	34,307	0,00	0,19	33179	4320	0,35	1,19	92,28	38,50
21107A	BT	3,00	12,422	6	10	28,902	0,00	0,24	3232	4320	0,35	1,24	9,36	4,07
21139A	BT	4,00	12,643	6	10	34,110	0,00	0,26	40,8	4320	0,35	1,26	0,12	0,05
21140A	BT	4,00	12,471	6	10	68,631	0,00	0,25	1632	4320	0,35	1,25	4,79	2,09
21145A	BT	4,00	12,643	6	10	34,110	0,00	0,26	3722	4320	0,35	1,26	10,98	4,86
3520A	BT	5,00	15,813	6	10	38,265	0,00	0,58	347065	4320	0,35	1,58	1281,76	709,39
3565A	BT	3,00	11,303	6	10	39,468	0,00	0,13	90650	4320	0,35	1,13	239,10	94,69
3566A	BT	3,00	11,303	6	10	39,468	0,00	0,13	151588	4320	0,35	1,13	400,28	158,36
3567A	BT	3,00	11,303	6	10	39,468	0,00	0,13	94637	4320	0,35	1,13	249,89	98,86
3568A	BT	3,00	11,303	6	10	39,468	0,00	0,13	138430	4320	0,35	1,13	365,53	144,61
3569A	BT	5,00	12,643	6	10	50,406	0,00	0,26	116778	4320	0,35	1,26	345,80	153,02
3570A	BT	5,00	11,224	6	10	32,045	0,00	0,12	133083	4320	0,35	1,12	348,35	136,85
3575A	BT	4,00	10,991	6	10	31,578	0,00	0,10	73544	4320	0,35	1,10	188,49	72,51
3602A	BT	4,00	10,991	6	10	31,578	0,00	0,10	77746,8	4320	0,35	1,10	199,26	76,65
3621A	BT	4,00	12,957	6	10	40,799	0,00	0,30	193469	4320	0,35	1,30	585,81	265,66
3650A	BT	4,00	12,643	6	10	34,110	0,00	0,26	66511	4320	0,35	1,26	196,20	86,82
3654A	BT	4,00	12,643	6	10	34,110	0,00	0,26	143927	4320	0,35	1,26	424,57	187,88
3682A	BT	5,00	12,988	6	10	34,761	0,00	0,30	42782	4320	0,35	1,30	129,47	58,76
3663A	BT	4,00	12,643	6	10	34,110	0,00	0,26	38591	4320	0,35	1,26	113,84	50,37
3664A	BT	4,00	12,643	6	10	34,110	0,00	0,26	35366	4320	0,35	1,26	104,33	46,17

## Montos de compensación por calidad de suministro reales (2007-I)

Nodo	Tipo	N Comp.	D Comp.	N	D	D real	(N-D)/N	(D-D)	ERS	NER	E	E-(N-D)/N	(D-D)/D	ENS	Comp Real (U)	
3665A	BT	6,00	15,796	6	10	32,267	0,00	0,58	128574	4320	0,35			1,58	473,67	261,87
3666A	BT	4,00	13,964	6	10	32,027	0,00	0,40	29562	4320	0,35			1,40	96,41	47,19
3668A	BT	3,00	12,422	6	10	28,902	0,00	0,24	65616	4320	0,35			1,24	189,95	82,58
3675A	BT	4,00	13,815	6	10	31,688	0,00	0,38	110464	4320	0,35			1,38	355,87	172,07
3678A	BT	3,00	12,422	6	10	28,902	0,00	0,24	112432	4320	0,35			1,24	325,47	141,51
1002M	MT	5,00	14,572	4	7	33,200	0,25	1,08	3876	4320	0,35			2,33	13,18	10,75
1005M	MT	3,00	8,511	4	7	27,925	0,00	0,22	32236	4320	0,35			1,22	63,92	27,20
1007M	MT	3,00	8,511	4	7	27,925	0,00	0,22	62840	4320	0,35			1,22	124,61	53,03
1014M	MT	4,00	13,524	4	7	69,125	0,00	0,93	43281	4320	0,35			1,93	137,70	93,11
1026M	MT	4,00	12,471	4	7	166,425	0,00	0,78	46005	4320	0,35			1,78	138,13	86,13
1028M	MT	3,00	12,422	4	7	28,902	0,00	0,77	120666	4320	0,35			1,77	349,31	216,95
1030M	MT	3,00	11,770	4	7	34,157	0,00	0,68	23332	4320	0,35			1,68	64,08	37,71
217M	MT	2,00	8,615	4	7	28,727	0,00	0,23	485100	4320	0,35			1,23	97387	419,49
229M	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	207750	4320	0,35			2,76	765,35	738,41
233M	MT	4,00	11,044	4	7	30,399	0,00	0,68	224412	4320	0,35			1,58	577,77	319,05
505M	MT	3,00	16,895	4	7	33,375	0,00	1,41	46580	4320	0,35			2,41	183,98	155,42
513M	MT	5,00	14,572	4	7	33,676	0,25	1,08	274920	4320	0,35			2,33	934,63	762,75
620M	MT	6,00	14,572	4	7	33,200	0,25	1,08	191360	4320	0,35			2,33	650,48	630,86
527M	MT	5,00	14,572	4	7	33,200	0,25	1,08	218880	4320	0,35			2,33	744,03	607,21
536M	MT	3,00	16,895	4	7	33,375	0,00	1,41	630660	4320	0,35			2,41	2.485,64	2.099,74
538M	MT	3,00	10,578	4	7	28,727	0,00	0,51	77200	4320	0,35			1,51	190,30	100,65
540M	MT	2,00	8,615	4	7	36,677	0,00	0,23	427200	4320	0,35			1,23	859,22	370,11
545M	MT	6,00	18,339	4	7	38,925	0,50	1,62	114880	4320	0,35			3,12	492,12	537,37
547M	MT	4,00	10,991	4	7	253,081	0,00	0,57	352080	4320	0,35			1,57	951,51	522,90
591M	MT	3,00	12,422	4	7	35,186	0,00	0,77	58880	4320	0,35			1,77	170,70	106,02
605M	MT	3,00	10,578	4	7	28,727	0,00	0,51	141240	4320	0,35			1,51	348,16	184,14
609M	MT	3,00	12,422	4	7	33,152	0,00	0,77	170160	4320	0,35			1,77	493,07	306,25
613M	MT	3,00	11,703	4	7	34,090	0,00	0,67	36800	4320	0,35			1,67	100,49	58,80
632M	MT	3,00	9,838	4	7	34,600	0,00	0,41	64360	4320	0,35			1,41	147,75	72,68
638M	MT	3,00	11,071	4	7	29,227	0,00	0,58	170700	4320	0,35			1,58	440,44	243,80
639M	MT	3,00	11,071	4	7	29,227	0,00	0,58	40200	4320	0,35			1,58	103,72	57,42
65164X	MT	2,00	8,510	4	7	24,850	0,00	0,22	822293,2	4320	0,35			1,22	1.629,21	693,23
657M	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	443940	4320	0,35			2,76	1.635,47	1.577,91
660M	MT	3,00	11,303	4	7	39,468	0,00	0,61	38760	4320	0,35			1,61	97,07	54,86
661M	MT	3,00	9,838	4	7	27,987	0,00	0,41	65146	4320	0,35			1,41	149,33	73,45
666M	MT	3,00	12,422	4	7	28,902	0,00	0,77	75000	4320	0,35			1,77	217,11	134,85
671M	MT	4,00	10,991	4	7	31,578	0,00	0,57	25660	4320	0,35			1,57	65,77	36,14
675M	MT	5,00	14,572	4	7	33,200	0,25	1,08	193300	4320	0,35			2,33	657,08	536,24
686M	MT	4,00	10,991	4	7	43,593	0,00	0,57	55900	4320	0,35			1,57	143,67	78,95
73006U	MT	3,00	12,876	4	7	41,041	0,00	0,84	69222,4	4320	0,35			1,84	178,21	114,73
73008U	MT	3,00	9,838	4	7	27,987	0,00	0,41	8172	4320	0,35			1,41	18,73	9,21
73010U	MT	2,00	8,615	4	7	28,727	0,00	0,23	29196	4320	0,35			1,23	58,61	25,25
73011U	MT	3,00	8,944	4	7	25,284	0,00	0,28	12326	4320	0,35			1,28	25,67	11,48
73013U	MT	6,00	15,679	4	7	32,150	0,50	1,24	67284	4320	0,35			2,74	246,03	235,93
73014U	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	268610	4320	0,35			2,76	989,56	954,73
73015U	MT	6,00	15,796	4	7	35,695	0,50	1,26	62792	4320	0,35			2,76	231,51	223,36
73016U	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	151450	4320	0,35			2,76	557,94	538,30
73017U	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	93930	4320	0,35			2,76	346,04	333,86
73019U	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	188620	4320	0,35			2,76	694,88	670,42
73020U	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	50226,6	4320	0,35			2,76	185,03	178,52
73021U	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	13114	4320	0,35			2,76	48,31	46,61
73022U	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	15184	4320	0,35			2,76	55,94	53,97
73025U	MT	3,00	12,422	4	7	28,902	0,00	0,77	6672	4320	0,35			1,77	19,31	12,00
73026U	MT	3,00	16,895	4	7	33,375	0,00	1,41	24224	4320	0,35			2,41	95,47	80,65
73028U	MT	3,00	16,895	4	7	33,375	0,00	1,41	85948	4320	0,35			2,41	338,75	266,16
73034U	MT	3,00	8,511	4	7	34,867	0,00	0,22	31270	4320	0,35			1,22	62,11	26,43
73036U	MT	4,00	12,471	4	7	50,112	0,00	0,78	131892	4320	0,35			1,78	385,22	240,20
73038U	MT	3,00	11,303	4	7	39,468	0,00	0,61	23790	4320	0,35			1,61	62,82	35,50
73039U	MT	3,00	11,303	4	7	39,468	0,00	0,61	33258	4320	0,35			1,61	87,81	49,63
73041U	MT	4,00	14,011	4	7	121,376	0,00	1,00	16220	4320	0,35			2,00	54,13	37,92
73043U	MT	4,00	14,011	4	7	42,176	0,00	1,00	107112	4320	0,35			2,00	350,82	245,77
73046U	MT	4,00	10,991	4	7	31,578	0,00	0,57	65193	4320	0,35			1,57	167,09	91,82
73048U	MT	4,00	12,643	4	7	39,782	0,00	0,81	83175	4320	0,35			1,81	245,88	155,31
75053U	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	5000	4320	0,35			2,76	18,42	17,77
75079U	MT	4,00	12,471	4	7	77,910	0,00	0,78	52046	4320	0,35			1,78	153,01	95,41
75098U	MT	3,00	9,838	4	7	27,987	0,00	0,41	1854	4320	0,35			1,41	4,25	2,09
75120U	MT	3,00	11,303	4	7	39,468	0,00	0,61	32972	4320	0,35			1,61	87,06	49,20
75121U	MT	3,00	11,303	4	7	63,772	0,00	0,61	15256	4320	0,35			1,61	40,51	22,90
75154U	MT	3,00	8,511	4	7	27,925	0,00	0,22	68408	4320	0,35			1,22	135,65	57,73
75155U	MT	3,00	15,840	4	7	46,116	0,00	1,26	29614,6	4320	0,35			2,26	109,76	86,93
75164U	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	6857	4320	0,35			2,76	25,26	24,37
76009U	MT	3,00	11,303	4	7	39,468	0,00	0,61	11729,4	4320	0,35			1,61	30,97	17,50
76020U	MT	6,00	16,729	4	7	33,200	0,50	1,39	6278,4	4320	0,35			2,89	24,50	24,78
902M	MT	3,00	9,838	4	7	27,987	0,00	0,41	24432	4320	0,35			1,41	56,00	27,56
904M	MT	3,00	12,422	4	7	28,902	0,00	0,77	20280	4320	0,35			1,77	58,71	36,46
927M	MT	3,00	11,071	4	7	29,227	0,00	0,58	21448	4320	0,35			1,58	55,34	30,63
929M	MT	3,00	11,071	4	7	29,227	0,00	0,58	68848	4320	0,35			1,58	177,64	98,33
945M	MT	5,00	14,572	4	7	33,200	0,25	1,08	134256	4320	0,35			2,33	456,37	372,45
957M	MT	6,00	15,796	4	7	32,267	0,50	1,26	6712	4320	0,35			2,76	24,73	23,86
959M	MT	3,00	11,870	4	7	34,257	0,00	0,70	73680	4320	0,35			1,70	204,07	121,11
967M	MT	2,00	8,510	4	7	24,850	0,00	0,22	418908	4320	0,35			1,22	829,98	353,16
972M	MT	3,00	12,422	4	7	28,902	0,00	0,77	4075							





### Montos de compensación por calidad de suministro reales (2007-II)

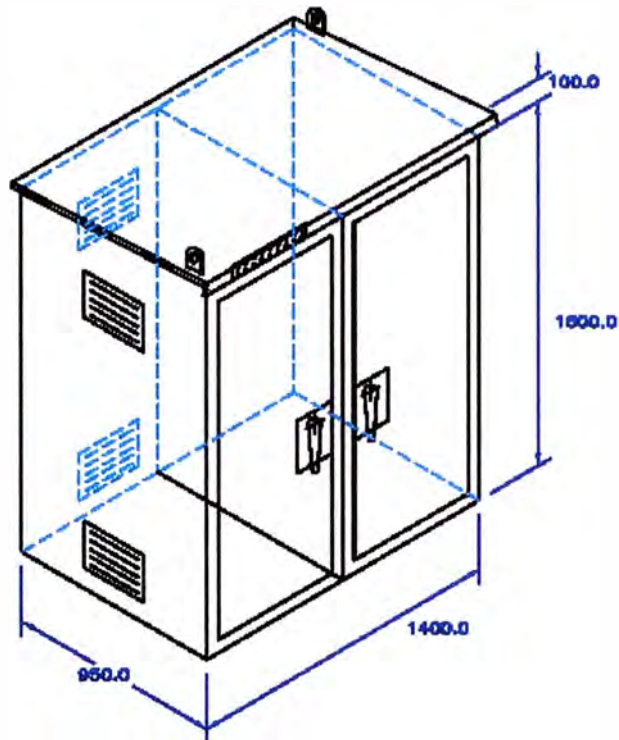
Nodo	Tipo	N Comp.	D Comp.	N'	D'	D real	(N-N)N'	(D-D)D'	ERB	NK	o	E=1+(N-N)N'*(D-D)D'	ENS	Comp Real (U)
20014A	BT	3,00	12,500	6	10	140,431	0,00	0,25	2780	4392	0,35	1,25	8,17	3,58
20015A	BT	3,00	12,909	6	10	136,978	0,00	0,29	30461	4392	0,35	1,29	92,41	41,75
20016A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	22183	4392	0,35	1,25	65,13	28,50
20017A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	43143	4392	0,35	1,25	126,68	55,42
20196A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	2574	4392	0,35	1,25	7,56	3,31
20197A	BT	3,00	13,200	6	10	136,237	0,00	0,32	7018	4392	0,35	1,32	21,77	10,06
20198A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	30933	4392	0,35	1,25	90,83	39,74
20237A	BT	5,00	17,133	6	10	62,186	0,00	0,71	64482	4392	0,35	1,71	255,15	153,00
20241A	BT	5,00	17,065	6	10	62,118	0,00	0,71	43858	4392	0,35	1,71	172,85	103,24
20252A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	8896	4392	0,35	1,25	26,12	11,43
20302A	BT	3,00	18,048	6	10	74,476	0,00	0,80	3175	4392	0,35	1,80	13,27	8,38
20350A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	3613	4392	0,35	1,25	10,58	4,63
20421A	BT	3,00	12,500	6	10	134,203	0,00	0,25	3107	4392	0,35	1,25	9,12	3,99
20433A	BT	3,00	12,500	6	10	136,161	0,00	0,25	3048	4392	0,35	1,25	8,95	3,92
20448A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	1811	4392	0,35	1,25	5,32	2,33
20478A	BT	3,00	12,500	6	10	142,326	0,00	0,25	2351	4392	0,35	1,25	6,92	3,03
20479A	BT	3,00	12,500	6	10	137,737	0,00	0,25	3954	4392	0,35	1,25	11,62	5,08
20480A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	18728	4392	0,35	1,25	54,82	23,99
20494A	BT	5,00	17,067	6	10	62,120	0,00	0,71	35716	4392	0,35	1,71	140,78	84,09
20522A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	3788	4392	0,35	1,25	11,09	4,85
20523A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	1311	4392	0,35	1,25	3,85	1,68
20555A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	9300	4392	0,35	1,25	27,31	11,95
20637A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	4061	4392	0,35	1,25	11,89	5,20
20638A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	8576	4392	0,35	1,25	25,11	10,98
20641A	BT	3,00	12,900	6	10	121,979	0,00	0,25	755	4392	0,35	1,25	2,21	0,97
20644A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	1822	4392	0,35	1,25	5,33	2,33
20646A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	2209	4392	0,35	1,25	6,49	2,84
20655A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	347	4392	0,35	1,25	1,02	0,45
20657A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	7171	4392	0,35	1,25	20,99	9,18
20663A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	5430	4392	0,35	1,25	15,90	
20665A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	1239	4392	0,35	1,25	3,63	1,59
20681A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	4628	4392	0,35	1,25	13,55	5,93
20873A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	1213	4392	0,35	1,25	3,55	1,55
20945A	BT	3,00	22,416	6	10	141,810	0,00	1,24	6625	4392	0,35	2,24	34,94	27,41
20969A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	1915	4392	0,35	1,25	5,62	2,46
20981A	BT	3,00	12,500	6	10	134,837	0,00	0,25	2711	4392	0,35	1,25	7,96	3,48
21140A	BT	3,00	12,500	6	10	121,979	0,00	0,25	1882	4392	0,35	1,25	5,51	2,41
3477A	BT	5,00	17,202	6	10	62,255	0,00	0,72	40396	4392	0,35	1,72	160,49	96,63
3487A	BT	5,00	17,133	6	10	62,186	0,00	0,71	95370	4392	0,35	1,71	377,38	226,30
3488A	BT	6,00	17,258	6	10	62,570	0,00	0,73	139678	4392	0,35	1,73	556,79	336,32
3490A	BT	5,00	17,115	6	10	62,168	0,00	0,71	57549	4392	0,35	1,71	227,48	136,27
3492A	BT	6,00	17,214	6	10	62,452	0,00	0,72	114275	4392	0,35	1,72	454,35	273,74
3569A	BT	5,00	13,062	6	10	80,511	0,00	0,31	111960	4392	0,35	1,31	339,25	155,10
1026M	MT	3,00	9,476	4	7	119,965	0,00	0,35	42106	4392	0,35	1,35	93,40	44,25
563M	MT	3,00	8,741	4	7	53,432	0,00	0,25	1008200	4392	0,35	1,25	2.031,24	887,75
638M	MT	3,00	10,087	4	7	70,054	0,00	0,44	111300	4392	0,35	1,44	259,76	131,01
639M	MT		7,905	4	7	67,872	0,00	0,13	23400	4392	0,35	1,13	42,78	16,91
73036U	MT	3,00	9,476	4	7	73,338	0,00	0,35	120660	4392	0,35	1,35	264,75	125,44
75079U	MT	3,00	12,500	4	7	137,737	0,00	0,79	50074	4392	0,35	1,79	147,13	91,96
75108U	MT	3,00	7,174	4	7	37,040	0,00	0,02	3916	4392	0,35	1,02	6,45	2,31
75145U	MT	3,00	7,174	4	7	37,040	0,00	0,02	3036	4392	0,35	1,02	5,00	1,79
927M	MT	3,00	7,905	4	7	67,872	0,00	0,13	10504	4392	0,35	1,13	19,20	7,59
929M	MT	3,00	7,905	4	7	67,872	0,00	0,13	41108	4392	0,35	1,13	75,15	29,70

**Monto de compensación total 3.254,74**

## Montos de compensación por calidad de suministro calculados (2007-II)

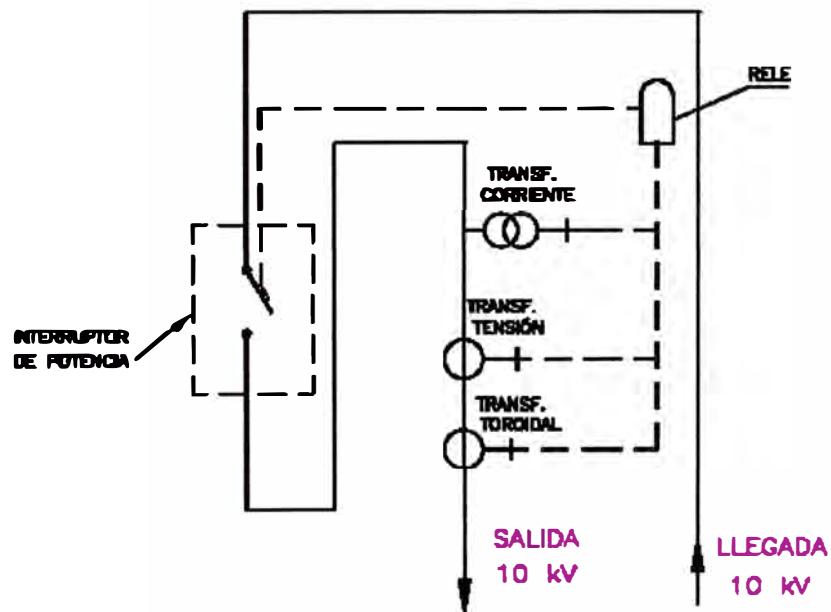
Node	Type	N Comp. (real)	D Comp. (real)	N Comp. (calc)	D Comp. (calc)	N	D	D real	D real Sim	N/N/M	D/D/D	ERS	N/S	h	E+1*(N/N/M)+D/D/D	ERS	Comp Real (U)
20014A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	140.43	140.431	0.00	0.25	2780	4392	0.36	1.25	8.17	3.59
20015A	BT	3	12.904	3.00	12.91	6	10	136.98	136.978	0.00	0.29	30461	4392	0.36	1.25	92.41	41.75
20016A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	22183	4392	0.36	1.25	65.13	26.50
20017A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	43143	4392	0.36	1.25	126.68	55.42
20196A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	2574	4392	0.36	1.25	7.56	3.31
20197A	BT	3	13.2	3.00	13.20	6	10	136.24	136.237	0.00	0.32	7018	4392	0.36	1.32	21.77	10.06
20198A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	30833	4392	0.36	1.25	90.83	39.74
20237A	BT	5	17.133	5.00	17.13	6	10	62.186	62.186	0.00	0.71	64482	4392	0.36	1.71	255.15	153.00
20241A	BT	5	17.065	5.00	17.07	6	10	62.118	62.118	0.00	0.71	43858	4392	0.36	1.71	172.85	103.24
20252A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	8896	4392	0.36	1.25	26.12	11.43
20302A	BT	3	18.044	5.00	24.05	6	10	74.476	80.476	0.00	1.40	3175	4392	0.36	2.40	17.71	14.91
20360A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	3613	4392	0.36	1.25	10.58	4.63
20421A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.2	134.203	0.00	0.25	3107	4392	0.36	1.25	9.12	3.99
20433A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	136.16	136.161	0.00	0.25	3048	4392	0.36	1.25	8.96	3.92
20448A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	1811	4392	0.36	1.25	5.32	2.33
20478A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	142.33	142.326	0.00	0.25	2351	4392	0.36	1.25	6.92	3.03
20479A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	137.74	137.737	0.00	0.25	3954	4392	0.36	1.25	11.62	5.08
20480A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	18720	4392	0.36	1.25	54.82	23.99
20494A	BT	5	17.067	5.00	17.07	6	10	62.12	62.120	0.00	0.71	35716	4392	0.36	1.71	140.78	84.09
20522A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	3788	4392	0.36	1.25	11.09	4.85
20523A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	1311	4392	0.36	1.25	3.85	1.68
20555A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	9300	4392	0.36	1.25	27.31	11.95
20537A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	4061	4392	0.36	1.25	11.89	5.20
20538A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	6576	4392	0.36	1.25	25.11	10.98
20641A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	755	4392	0.36	1.25	2.21	0.97
20644A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	1822	4392	0.36	1.25	5.33	2.33
20646A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	2209	4392	0.36	1.25	6.49	2.84
20655A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	347	4392	0.36	1.25	1.02	0.45
20657A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	7171	4392	0.36	1.25	20.99	9.18
20653A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	5430	4392	0.36	1.25	15.90	6.95
20625A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	1239	4392	0.36	1.25	3.63	1.59
20681A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	4628	4392	0.36	1.25	13.55	5.93
20652A	BT	2	6.269	4.00	12.27	6	10	62.697	60.697	0.00	0.23	36000	4392	0.36	1.23	10216	43.67
20673A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	1213	4392	0.36	1.25	3.56	1.55
20945A	BT	3	22.416	3.00	22.42	6	10	141.811	141.810	0.00	1.24	6625	4392	0.36	2.24	34.94	27.41
20969A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	1915	4392	0.36	1.25	5.62	2.46
20981A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	134.84	134.837	0.00	0.25	2711	4392	0.36	1.25	7.96	3.48
21002A	BT	2	6.269	4.00	12.27	6	10	62.697	60.697	0.00	0.23	3977	4392	0.36	1.23	11.29	4.85
21004A	BT	2	6.269	4.00	12.27	6	10	62.697	60.697	0.00	0.23	12292	4392	0.36	1.23	34.88	14.98
21139A	BT	3	8.308	5.00	14.31	6	10	70.853	76.850	0.00	0.43	647.5	4392	0.36	1.43	2.15	1.08
21140A	BT	3	12.5	3.00	12.50	6	10	121.98	121.979	0.00	0.25	1882	4392	0.36	1.25	5.51	2.41
21145A	BT	2	6.269	4.00	12.27	6	10	62.697	60.697	0.00	0.23	3252	4392	0.36	1.23	9.23	3.96
3477A	BT	5	17.202	5.00	17.20	6	10	62.255	62.255	0.00	0.72	40395	4392	0.36	1.72	180.49	95.63
3487A	BT	5	17.133	5.00	17.13	6	10	62.186	62.186	0.00	0.71	95370	4392	0.36	1.71	377.38	226.30
3488A	BT	6	17.258	6.00	17.26	6	10	62.57	62.570	0.00	0.73	139678	4392	0.36	1.73	556.79	336.32
3490A	BT	5	17.115	5.00	17.12	6	10	62.168	62.168	0.00	0.71	57449	4392	0.36	1.71	227.48	136.27
3492A	BT	6	17.214	6.00	17.21	6	10	62.452	62.452	0.00	0.72	114275	4392	0.36	1.72	454.36	273.74
3639A	BT	5	13.062	5.00	13.06	6	10	80.511	80.511	0.00	0.31	111980	4392	0.36	1.31	339.25	155.10
3650A	BT	2	6.269	4.00	12.27	6	10	62.697	60.697	0.00	0.23	60535	4392	0.36	1.23	171.79	73.77
3654A	BT	2	6.269	4.00	12.27	6	10	62.697	60.697	0.00	0.23	129451	4392	0.36	1.23	367.37	157.75
3652A	BT	2	6.269	4.00	12.27	6	10	62.697	60.697	0.00	0.23	33950	4392	0.36	1.23	96.35	41.37
3653A	BT	2	6.269	4.00	12.27	6	10	62.697	60.697	0.00	0.23	32053	4392	0.36	1.23	90.96	39.06
3654A	BT	3	8.315	5.00	14.32	6	10	70.88	76.880	0.00	0.43	31469	4392	0.36	1.43	104.39	52.30
1005M	MT	1	1.236	3.00	7.24	4	7	72.169	78.169	0.00	0.03	28130	4392	0.36	1.03	47.19	17.07
1007M	MT	1	1.236	3.00	7.24	4	7	80.933	86.933	0.00	0.03	57800	4392	0.36	1.03	97.15	35.15
1026M	MT	3	9.476	3.00	9.48	4	7	119.97	119.965	0.00	0.36	42106	4392	0.36	1.36	93.40	44.25
1038M	MT	2	6.269	4.00	12.27	4	7	68.036	74.036	0.00	0.75	20885	4392	0.36	1.75	58.78	36.05
217M	MT	2	5.874	3.00	8.87	4	7	49.128	52.128	0.00	0.27	231200	4392	0.36	1.27	472.75	209.76
229M	MT	1	4.43	2.00	7.43	4	7	75.796	78.796	0.00	0.06	98754	4392	0.36	1.06	170.12	63.20
233M	MT	2	5.874	3.00	8.87	4	7	33.21	36.210	0.00	0.27	114054	4392	0.36	1.27	232.36	103.10
513M	MT	1	4.43	2.00	7.43	4	7	76.996	79.996	0.00	0.06	120040	4392	0.36	1.06	206.84	76.84
520M	MT	1	4.43	2.00	7.43	4	7	76.996	79.996	0.00	0.06	94960	4392	0.36	1.06	163.63	60.79
527M	MT	1	4.43	2.00	7.43	4	7	76.996	79.996	0.00	0.06	100200	4392	0.36	1.06	172.65	64.14
538M	MT	2	5.874	3.00	8.87	4	7	33.21	36.210	0.00	0.27	36000	4392	0.36	1.27	73.34	32.54
540M	MT	2	5.874	3.00	8.87	4	7	42.443	45.443	0.00	0.27	199860	4392	0.36	1.27	408.04	181.05
545M	MT	1	1.236	3.00	7.24	4	7	116.03	122.036	0.00	0.03	51480	4392	0.36	1.03	87.24	31.56
547M	MT	1	1.236	3.00	7.24	4	7	205.7	211.695	0.00	0.03	159240	4392	0.36	1.03	275.64	99.73
563M	MT	3	8.741	3.00	8.74	4	7	53.432	53.432	0.00	0.25	1008200	4392	0.36	1.25	2031.24	887.75
605M	MT	2	5.874	3.00	8.87	4	7	33.21	36.210	0.00	0.27	82800	4392	0.36	1.27	158.69	74.85
632M	MT	2	5.874	3.00	8.87	4	7	40.477	43.477	0.00	0.27	30440	4392	0.36	1.27	62.12	27.56
638M	MT	3	10.087	3.00	10.08	4	7	70.054	70.054	0.00	0.44	111300	4392	0.36	1.44	259.76	131.01
639M	MT	3	7.905	3.00	7.91	4	7	67.872	67.872	0.00	0.13	23400	4392	0.36	1.13	42.78	16.91
657M	MT	1	4.43	2.00	7.43	4	7	82.398	85.398	0.00	0.06	76860	4392	0.36	1.06	132.60	49.26

## Celda Exterior de Protección y Seccionamiento (CEPS)



VISTA EXTERIOR ISOMETRICA

### DIAGRAMA UNIFILAR

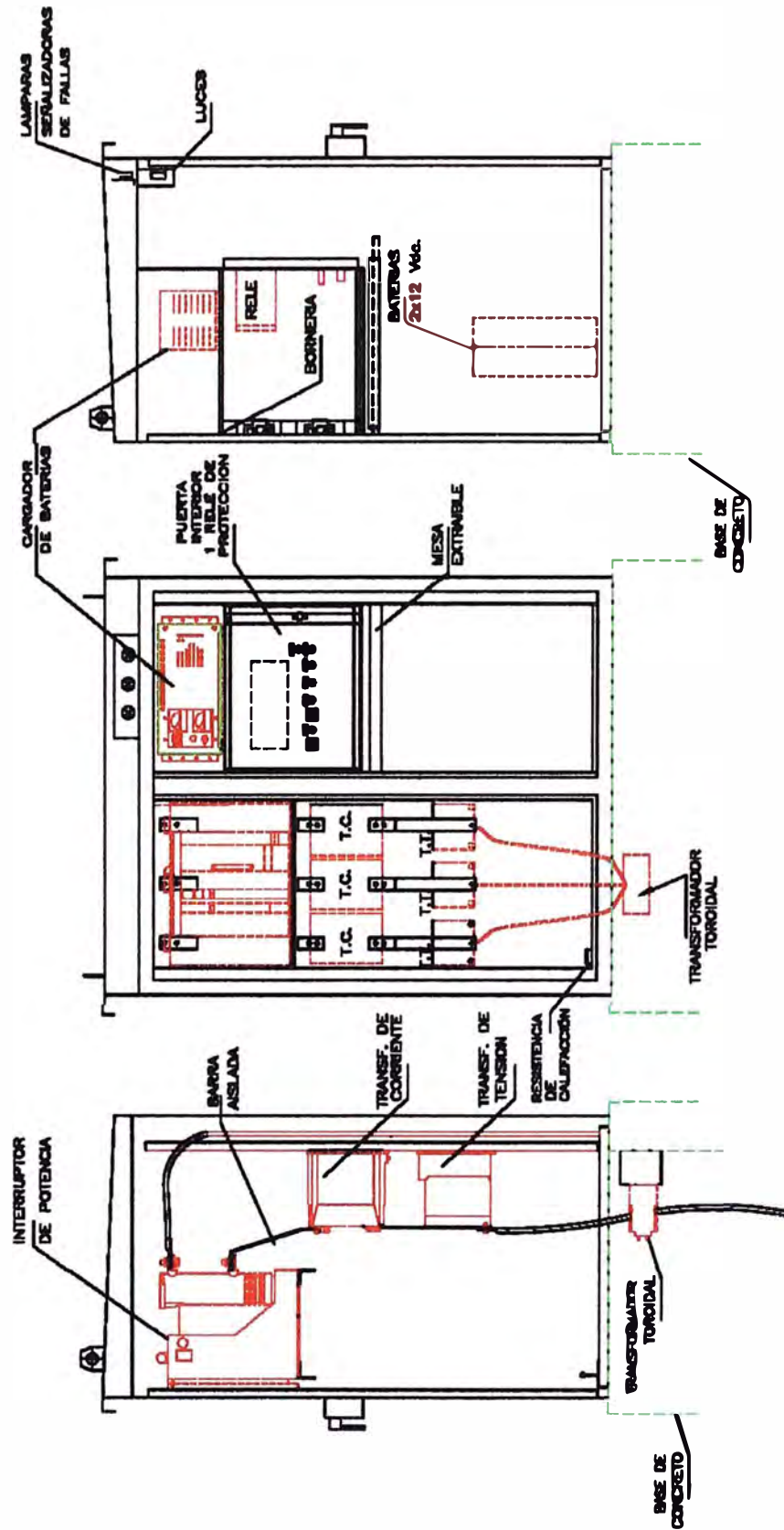


### APLICACION

PERMITE LA PROTECCION DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION CON NEUTRO AISLADO CON PREDOMINANCIA DE LINEAS AEREAS Y DONDE NO EXISTA SUBESTACIONES CONVENCIONALES.



### Celda Exterior de Protección y Seccionamiento (CEPS)



VISTA LATERAL DERECHA INTERNA

VISTA FRONTAL INTERNA

VISTA LATERAL IZQUIERDA INTERNA

## BIBLIOGRAFÍA

1. John D. McDonald, “Electric Power Substations Engineering”, 2003
2. By C. Russell Mason, “The Art & Science of Protective Relaying”, 2001
3. Código Nacional de Electricidad – Suministro, aprobado por Resolución Ministerial 366-2001-EM-VME.
4. Código Nacional de Electricidad – Utilización, aprobado por Resolución Ministerial 037-2006-MEM/DM vigente a partir del 01/07/2006.
5. Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos y su Base Metodológica, aprobadas por el Decreto Supremo N° 020-97-EM, modificado por los Decretos Supremos N° 009-99-EM, N° 056-99-EM, N° 013-2000-EM, N° 050-2001-EM, N° 040-2001-EM, y la Resolución de Consejo Directivo N° 1535-2001-OS/CD y N° 295-1999-OS/CD.
6. Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844 y sus modificatorias.
7. Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM y sus modificatorias.
8. Normas Técnicas de Distribución de Luz del Sur S.A.A.
9. <http://es.wikipedia.org/wiki/Cortocircuito>
10. <http://es.wikipedia.org/wiki/SCADA>