

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2. CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD REGIONAL EL ORO – ALIMENTADOR MADERO VARGAS

2.1 Introducción

El proceso de comercializar la energía eléctrica por parte de la Empresa Distribuidora, es por medio del registro de energía a través de los equipos de medición instalados a los diferentes usuarios, por tal razón la empresa mensualmente realiza su facturación; pero en las etapas de gestión de cada cliente al suministrar, identificar, medir, facturar y cobrar, se producen anomalías de diversos tipos y por causas diferentes, las que dan origen a las pérdidas no-técnicas localizadas en la red de distribución y administrativas.

En definitiva las pérdidas no técnicas se originan por equipos de medición en mal estado, defectuosos u obsoletos, usuarios que realizan fraude en sistemas de medición, corrupción, clientes no regulados, por tal razón se han creado organismos de control que a través de regulaciones tratan que las pérdidas se mantenga dentro de los límites establecidos y reducir pérdidas económicas.

2.1.1 Reseña Histórica

A continuación se pone de manifiesto un extracto de la reseña histórica de lo que hoy conocemos como CNEL – El Oro.

Según [http:// www.emeloro.gov.ec/](http://www.emeloro.gov.ec/)

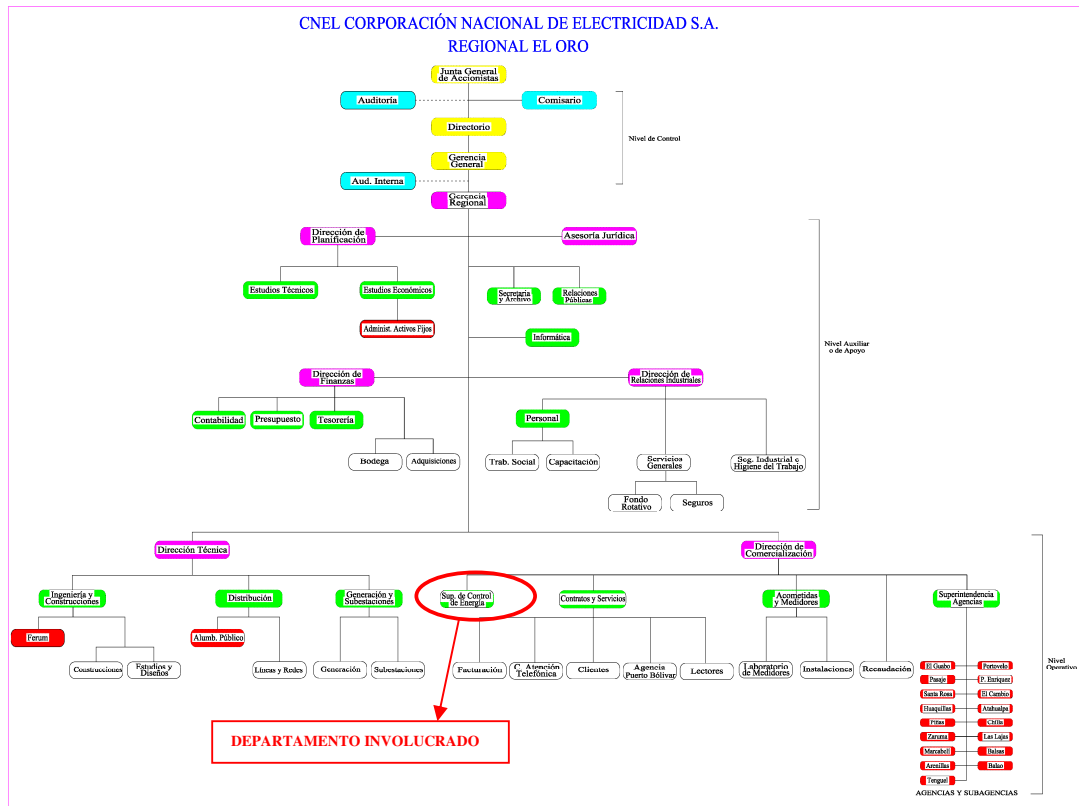
La utilización de la energía eléctrica en la provincia de El Oro empezó el año de 1924 en el Campamento Minero de Portovelo, perteneciente en esa época al cantón Zaruma; con la instalación de la central hidráulica El Amarillo, la misma que estaba compuesta por tres unidades de 225 KW, 220/2300 V, 60 Hz.

El Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), al tener conocimiento de la necesidad de integrar los sectores eléctricos del país, inicia la constitución de las empresas eléctricas provinciales. Así el 6 de Octubre de 1964 fue fundada la EMPRESA ELECTRICA EL ORO C.A. e inscrita en el Registro Mercantil el 8 de Febrero de 1965, con un capital inicial suscrito de \$/. 12'000.000

La Empresa Eléctrica inicia sus actividades en forma efectiva el 1 de Enero de 1966, con el Dr. Wilson Franco Cruz en la gerencia, 32 trabajadores y 3500 abonados que servían, cantidad que representaba el 30% de la población.

Podemos citar que el servicio de energía eléctrica en la Provincia de El Oro, estaba a cargo de la Empresa Eléctrica Regional El Oro S.A., desde el 1 de Enero de 1966 hasta el 16 de Enero del 2009, fecha en que fenece jurídicamente la Empresa Eléctrica Regional El Oro (EMELORO S.A.) y nace la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL), constituida por la agrupación de diez empresas distribuidoras de energía eléctrica, entre ellas la de El Oro, la misma que desde su inicio ha tenido como finalidad brindar servicio a la colectividad gracias al desempeño y cooperación de autoridades, técnicos, empleados, trabajadores y entidades, vinculadas con el sector eléctrico.

GRÁFICO No. 6 ORGANIGRAMA ACTUAL



Fuente: Dirección Planificación

Elaborado por: Postulantes

2.1.4 Sistema Eléctrico

El Sistema Eléctrico de CNEL – El Oro está conformado por las siguientes etapas.

- Líneas de Subtransmisión.
- Subestaciones de Distribución.
- Red Primaria.
- Transformadores de distribución.
- Red secundaria.

2.1.4.1 Líneas de Subtransmisión.

La topología del sistema de subtransmisión es radial a nivel de 69 KV aérea trifásica y está conformado por cuatro grandes circuitos que parten desde la subestación La Peaña del Cantón Pasaje en donde se encuentra el punto de interconexión con el Perú, localizada junto a la subestación Machala del Sistema Transmisión Interconectado. La longitud total de estas líneas es de 219.48 Km.

CIRCUITO 1: LA PEAÑA – SANTA ROSA - LA AVANZADA – SARACAY - PORTOVELO, LA AVANZADA – ARENILLAS – HUAQUILLAS.

CIRCUITO 2: LA PEAÑA–EL CAMBIO–MACHALA–MACHALA CENTRO, MACHALA–NODO 1–LOS PINOS. (Circuito que contiene el alimentador en estudio)

CIRCUITO 3: LA PEAÑA – LA IBERIA – BARBONES – PAGUA – BALAO, LA IBERIA – LA PRIMAVERA

CIRCUITO 4: LA PEAÑA – POROTILLO

CUADRO No. 5
LÍNEAS DE SUBTRANSMISION

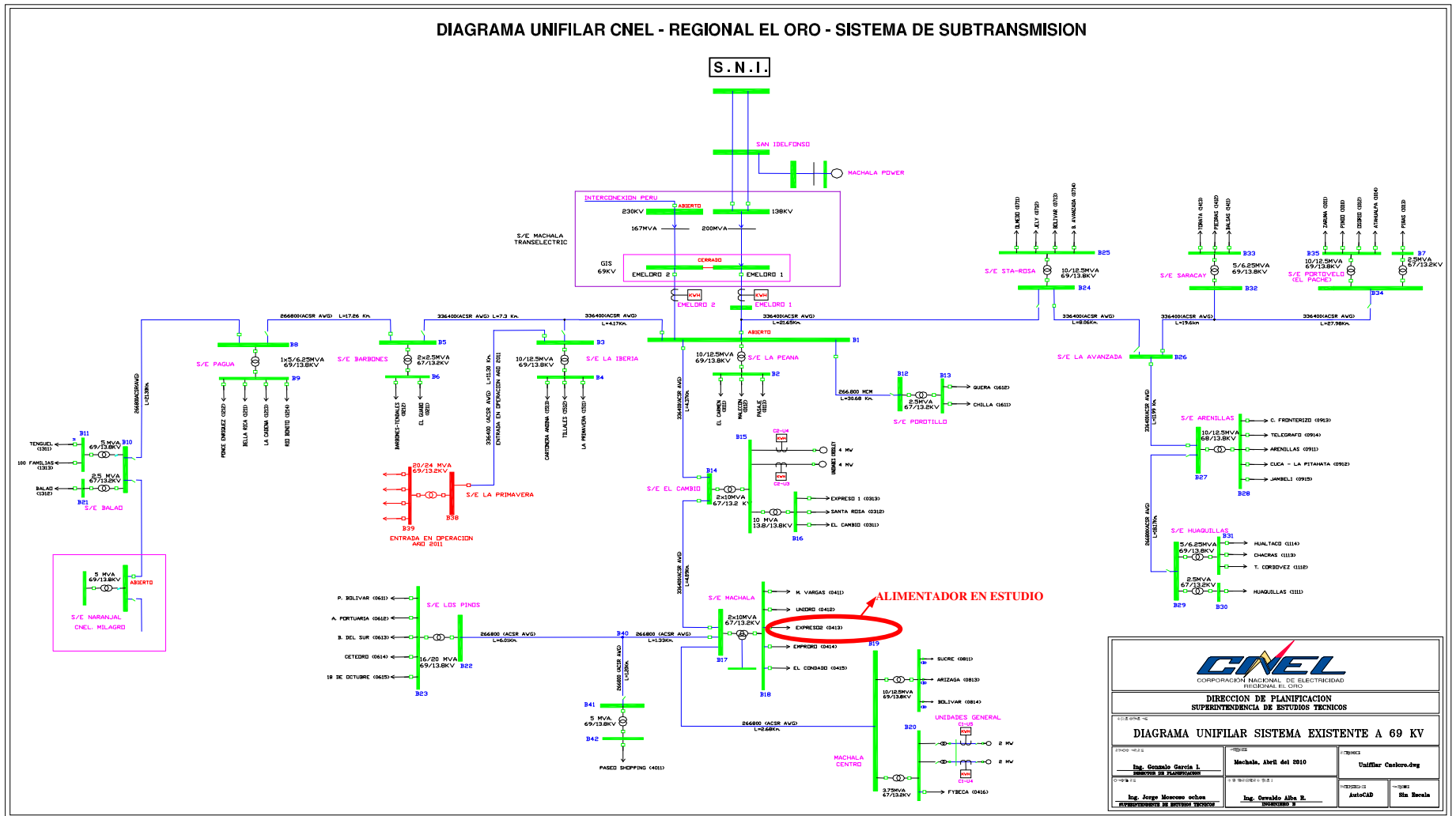
Nombre	Conductor fases	Conductor neutro	Límite Térmico (MVA)	Voltaje (kV)	Tipo de estructura	Longitud (km)
LA PEAÑA - LA IBERIA	336.4 ACSR	3/8" acero	63,3	69,00	Rural	4,17
LA IBERIA - BARBONES	336.4 ACSR	3/8" acero	63,3	69,00	Rural	7,23
BARBONES - PAGUA	266.8 ACSR	3/8" acero	54,9	69,00	Rural	17,77
PAGUA - BALAO	266.8 ACSR	3/8" acero	54,9	69,00	Rural	21,29
LA PEAÑA - EL CAMBIO	336.4 ACSR	3/8" acero	63,3	69,00	Rural	4,40
EL CAMBIO - MACHALA	336.4 ACSR	3/8" acero	63,3	69,00	Urbana	4,78
MACHALA - MACHALA CENTRO	266.8 ACSR	3/8" acero	54,9	69,00	Urbana	2,28
MACHALA - NODO 1	266.8 ACSR	3/8" acero	54,9	69,00	Urbana	1,35
NODO 1 - LOS PINOS	266.8 ACSR	3/8" acero	54,9	69,00	Urbana	6,21
LA PEAÑA - SANTA ROSA	336.4 ACSR	3/8" acero	63,3	69,00	Rural	21,51
SANTA ROSA - LA AVANZADA	336.4 ACSR	3/8" acero	63,3	69,00	Urbana	8,14
LA AVANZADA - SARACAY	336.4 ACSR	3/8" acero	63,3	69,00	Rural	20,10
SARACAY - PORTOVELO	336.4 ACSR	3/8" acero	63,3	69,00	Rural	27,76
LA AVANZADA - ARENILLAS	336.4 ACSR	3/8" acero	63,3	69,00	Rural	12,22
ARENILLAS - HUAQUILLAS	266.8 ACSR	3/8" acero	54,9	69,00	Rural	18,22
LA PEAÑA - POROTILLO	266.8 ACSR	3/8" acero	54,9	69,00	Rural	30,75
IBERIA - PRIMAVERA	336.4 ACSR	3/8" acero	63,3	69,00	Rural	11,30
TOTAL =						219,48

Fuente: Dirección Planificación

Elaborado por: Postulantes

GRÁFICO No. 7 DIAGRAMA UNIFILAR

DIAGRAMA UNIFILAR CNEL - REGIONAL EL ORO - SISTEMA DE SUBTRANSMISION



CORPORACION NACIONAL DE ELECTRICIDAD REGIONAL EL ORO			
DIRECCION DE PLANIFICACION SUPERINTENDENCIA DE ESTUDIOS TECNICOS			
DIAGRAMA UNIFILAR SISTEMA EXISTENTE A 69 KV			
Ing. Gonzalo Garcia I. Director de Planificación	Mochala, Abril del 2010	Ing. Omar Cordero J. AutoCAD	Ing. Jorge Moreno Salazar SIA Social

Fuente: Dirección Planificación
Elaborado por: Postulantes

2.1.4.2 Subestaciones de Distribución.

Actualmente el sistema eléctrico de CNEL - El Oro está operando con 15 subestaciones de reducción más una de seccionamiento (La Avanzada), sumando una capacidad instalada de 151 MVA más una S/E privada de 5 MVA. La subestaciones son del tipo reducción: 69/13.8 y 69/13.2 KV, tipo convencional y tipo GIS, las capacidades nominales varían desde un rango de 2.5, 5, 7.5, 10, y 16 MVA.

**CUADRO No. 6
SUBESTACIONES DE DISTRIBUCION**

Código de la S/E	Nombre de la S/E	Tipo E=Elevación R=Reducción S=Seccionamiento A=Aislamiento	Voltaje kV			Capacidad MVA		
			AT	BT	Terciario	OA	FA	FOA
01	LA PEAÑA	R	69	13,8		10,00	12,50	
02	BARBONES T1	R	67	13,2		2,50		
02	BARBONES T2	R	67	13,2		2,50		
03	EL CAMBIO T3	A	13,8	13,8		10,00		
04	MACHALA T1	R	67,0	13,2	4,67	10,00		
04	MACHALA T2	R	67,0	13,2	4,67	10,00		
05	LA AVANZADA	S	69,0					
06	LOS PINOS	R	69,0	13,8		16,00	20,00	
07	SANTA ROSA	R	69,0	13,8		10,00	12,50	
08	MACHALA CENTRO T1	R	69,0	13,8		10,00	12,50	
08	MACHALA CENTRO T2	R	67,0	13,2		3,750		
09	ARENILLAS	R	69,0	13,8		10,00	12,50	
10	PORTOVELO T1	R	69,0	13,8		10,00	12,5	
10	PORTOVELO T2	R	69,0	13,8		5,00	6,25	
11	HUAQUILLAS T1	R	69,0	13,8		5,00		
11	HUAQUILLAS T2	R	67,0	13,2		2,50		
12	PAGUA T1	R	69,0	13,8		5,00	6,25	
12	PAGUA T2	R	69,0	13,8		5,00	6,25	
13	BALAO T1	R	69,0	13,8		5,00		
13	BALAO T2	R	67,0	13,2		2,50		
14	SARACAY	R	69,0	13,8		3,75		
15	LA IBERIA	R	69,0	13,8		10,00	12,50	
16	POROTILLO	R	67,0	13,2		2,50		
TOTAL						151,00	113,75	

Código	Nombre de la S/E	Tipo R=Reducción	Voltaje kV			Capacidad MVA		
			AT	BT	Terciario	OA	FA	FOA
	PASEO SHOPPING	R	69,0	13,8		5,00	6,25	

Fuente: Dirección Planificación
Elaborado por: Postulantes

Se debe indicar que existe una subestación particular para servir la demanda que representa el centro comercial Paseo Shopping, misma que es de reducción y tiene una capacidad de 5 MVA a un voltaje de 69/13.8 KV.

2.1.4.3 Red Primaria.

La red primaria de distribución está conformada por 55 alimentadores que parten respectivamente de cada subestación de distribución, el nivel de tensión en el sistema eléctrico El Oro es de 13.8 y 13.2 KV, dependiendo de las características técnicas de los transformadores de poder de las subestaciones.

La red primaria de distribución es aérea, radial, trifásica a cuatro hilos con neutro corrido y en algunos casos del sector rural ésta se convierte en tipo bifásica y monofásica igualmente con neutro corrido con sus respectivas estructuras normalizadas, la longitud total de las redes primarias a diciembre del 2009 es de 3 450.67 Km.

El vano promedio de la red primaria de distribución es 45 metros en el sector urbano y entre 60 metros y más para el área rural, teniéndose extensiones de hasta 500 m.

**CUADRO No. 7
DATOS DE ALIMENTADORES PRIMARIOS**

Código	Nombre	TIPO	Subestación	Voltaje (kV)	LONGITUD (km)			
					1F	2F	3F	Total
0111	El Carmen	U	Peaña	13,80	48,64	0,00	34,93	83,57
0112	Malecón	U	Peaña	13,80	109,08	0,08	65,50	174,56
0113	Pasaje	R	Peaña	13,80	63,02	0,20	16,25	79,47
0212	El Guabo	R	Barbones	13,20	32,74	0,00	21,79	54,53
0211	Barbones – Tendales	U	Barbones	13,20	53,23	0,00	49,85	103,08
0311	El Cambio – Tillales	R	El Cambio	13,80	6,01	0,00	2,50	8,51
0312	Santa Rosa	R	El Cambio	13,80	71,03	0,09	87,60	158,72
0313	Expreso 1	U	El Cambio	13,80	6,71	0,29	15,28	22,28
0413	Expreso 2	U	Machala	13,20	2,97	0,18	1,64	4,79
0412	Unioro	U	Machala	13,20	14,65	0	12,23	26,88

Código	Nombre	TIPO	Subestación	Voltaje (kV)	LONGITUD (km)			
					1F	2F	3F	Total
0415	Condado	U	Machala	13,20	3.6	0	2.8	6.4
0414	Emproro	U	Machala	13,20	27.05	0.14	22.11	49.3
0411	Madero Vargas	U	Machala	13,20	8.14	0.41	13.98	22.53
0812	Boyacá	U	Machala Centro	13,80	2.53	0.28	2	4.81
0814	Bolívar (Machala)	U	Machala Centro	13,80	0	0	0.39	0.39
0813	Arizaga	U	Machala Centro	13,80	4.26	0.14	4.56	8.96
0811	Sucre	U	Machala Centro	13,80	1.06	0	3.6	4.66
0815	Fybeca	U	Machala Centro	13,80	2.3	0	1.6	3.9
0613	Barrios Del Sur	U	Los Pinos	13,80	16.26	0.69	12.71	29.66
0614	Ceteoro	R	Los Pinos	13,80	15.18	0.13	6.61	21.92
0615	18 De Octubre	U	Los Pinos	13,80	61.06	0	16.17	77.23
0612	Autoridad Portuaria	R	Los Pinos	13,80	5.54	0	7.23	12.77
0611	Puerto Bolívar	U	Los Pinos	13,80	12.14	0.11	8.6	20.85
0711	Olmedo	U	Santa Rosa	13,20	10.75	0.38	12.15	23.28
0713	Bolívar (Sta. Rosa)	U	Santa Rosa	13,20	43.74	0.4	28.62	72.76
0712	Jely	U	Santa Rosa	13,20	10.73	0	16.12	26.85
0714	La Avanzada	U	Santa Rosa	13,20	15.41	0	26.14	41.55
0911	Arenillas	U	Arenillas	13,20	48.21	1.09	44.11	93.41
0912	Cuca - La Pitahaya	R	Arenillas	13,20	4.39	0.17	20.43	24.99
0914	El Telégrafo	R	Arenillas	13,20	18.36	0.37	15.74	34.47
0913	Cordón Fronterizo	R	Arenillas	13,20	123.93	0	84.62	208.55
0915	Archipiélago Jambelí	R	Arenillas	13,80	4.2	0	111.79	115.99
1111	Huaquillas	U	Huaquillas	13,80	7.72	0	5.4	13.12
1112	Tnte. Cordovez	R	Huaquillas	13,80	13.72	0	10.7	24.42
1113	Chacras	U	Huaquillas	13,80	19.89	0.4	60.33	80.62
1114	Hualtaco	R	Huaquillas	13,80	14.64	0	13.6	28.24
1013	Piñas	U	Pache	13,80	145.95	0.99	51.33	198.27
1011	Zaruma	U	Pache	13,80	96.83	1.51	46.38	144.72
1015	Pindo	R	Pache	13,80	28.83	0.02	10.62	39.47
1016	Osorio	U	Pache	13,80	67.27	0.05	25.03	92.35
1014	Atahualpa	U	Pache	13,80	32.01	0.43	41.41	73.85
1211	Bella Rica	R	Pagua	13,80	3.35	0	17.81	21.16
1212	Ponce Enríquez	U	Pagua	13,80	28.19	0	25.8	53.99
1213	La Cadena	R	Pagua	13,80	4.97	0	17.1	22.07
1214	Río Bonito	R	Pagua	13,80	19.93	0.14	18.4	38.47
1312	Balao	R	Balao	13,80	40.89	3.46	58.06	102.41
1311	Tenguel	U	Balao	13,80	61.96	0.24	54.35	116.55
1313	Cien Familias	R	Balao	13,80	81.08	0	31.46	112.54
1413	Torata	U	Saracay	13,80	48.1	0	19.93	68.03
1411	Balsas	R	Saracay	13,80	50.9	0.63	18.68	70.21
1412	Piedras	R	Saracay	13,80	99.06	0	42.82	141.88
1511	La Primavera	R	La Iberia	13,80	20.31	0	12.3	32.61
1512	Tillales	R	La Iberia	13,80	87.25	0.26	36.62	124.13
1513	Cartonera Andina	R	La Iberia	13,80	40,40	0,00	16,20	56,60
1611	Chilla	R	Porotillo	13,80	90,63	0,10	18,25	108,98
1612	Quera	R	Porotillo	13,80	46,63	0,00	21,87	68,50
TOTALES (Km)					1 993,75	13,36	1 443,56	3 450,67

Fuente: Dirección Planificación

Elaborado por: Postulantes

2.1.4.4 Transformadores de Distribución

Los transformadores de distribución en el sistema de CNEL – Regional El Oro son del tipo monofásico autoprotegido 13.8KV/240-120V y 13.2KV /240-120V, desde los 5 KVA hasta 50 KVA, para el servicio particular existen monofásicos, bancos en delta abierta, bancos de tres monofásicos y trifásicos. A diciembre del 2010 se tiene la cantidad de 9026 transformadores de distribución, con una carga instalada total de 286,38 MVA.

Los transformadores de distribución se distribuyen por alimentador de acuerdo al siguiente detalle:

**CUADRO No. 8
TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN POR ALIMENTADOR**

Código	Nombre del alimentador	NÚMERO DE TRANSFORMADORES			POTENCIA (MVA)		
		1F	3F	Total	1F	3F	Total
111	El Carmen	189	3	192	6.83	0.41	7.24
112	Malecón	282	5	287	7.90	0.50	8.40
113	Pasaje	133	5	138	4.91	2.28	7.19
212	El Guabo	141	13	154	1.50	1.44	2.94
211	Barbones – Tendales	122	87	209	4.00	2.21	6.21
311	El Cambio – Tillales	62	1	63	2.80	0.30	3.10
312	Santa Rosa	409	70	479	7.30	3.79	11.09
313	Expreso 1	131	18	149	5.93	1.70	7.63
413	Expreso 2	60	36	96	3.19	1.72	4.91
412	Unioro	297	61	358	11.85	3.08	14.93
415	Condado	27	9	36	0.84	0.48	1.32
414	Emproro	263	126	389	11.76	6.30	18.06
411	Madero Vargas	258	86	344	9.22	4.30	13.52
812	Boyaca	2	0	2	0.05	0.00	0.05
814	Bolívar (Machala)	3	2	5	0.13	0.50	0.63
813	Arizaga	48	25	73	6.23	1.67	7.90
811	Sucre	145	44	189	6.67	2.55	9.22
815	Fybeca	71	17	88	2.49	0.85	3.34
613	Barrios Del Sur	199	4	203	7.42	0.18	7.60
614	Ceteoro	183	46	229	6.96	2.30	9.26
615	18 De Octubre	220	17	237	8.86	0.88	9.74
612	Autoridad Portuaria	100	28	128	4.43	1.40	5.83
611	Puerto Bolívar	190	25	215	6.60	1.48	8.08
711	Olmedo	101	5	106	4.12	0.25	4.37
713	Bolívar (Sta. Rosa)	232	9	241	6.60	0.46	7.06
712	Jely	71	16	87	1.29	1.87	3.16
714	La Avanzada	343	0	343	8.65	0.00	8.65
911	Arenillas	195	7	202	1.99	1.58	3.57
912	Cuca - La Pitahaya	19	4	23	1.06	0.65	1.71

Código	Nombre del alimentador	NÚMERO DE TRANSFORMADORES			POTENCIA (MVA)		
		1F	3F	Total	1F	3F	Total
914	El Telégrafo	115	32	147	1.34	1.60	2.94
913	Cordón Fronterizo	134	1	135	1.95	0.25	2.20
915	Archipiélago Jambelí	15	3	18	0.33	0.15	0.48
1111	Huaquillas	6	1	7	0.12	0.08	0.20
1112	Tnte. Cordovez	191	16	207	5.88	0.80	6.68
1113	Chacras	3	7	10	1.05	0.61	1.66
1114	Hualtaco	104	48	152	2.73	2.40	5.13
1013	Piñas	369	21	390	6.58	1.23	7.81
1011	Zaruma	341	29	370	5.85	1.79	7.64
1014	Atahualpa	266	12	278	4.96	1.20	6.16
1015	Pindo	95	28	123	2.03	1.94	3.97
1016	Osorio	132	38	170	2.78	2.85	5.63
1211	Bella Rica	40	9	49	0.86	1.53	2.39
1212	Ponce Enríquez	103	27	130	1.55	1.33	2.88
1213	La Cadena	35	6	41	0.77	0.60	1.37
1214	Rio Bonito	75	1	76	1.10	0.08	1.18
1312	Balao	166	31	197	2.50	1.90	4.40
1311	Tenguel	189	13	202	3.56	0.85	4.41
1313	Cien Familias	58	2	60	0.80	0.10	0.90
1413	Torata	53	3	56	1.16	0.15	1.31
1411	Balsas	60	2	62	0.99	0.13	1.12
1412	Piedras	57	0	57	0.67	0.00	0.67
1511	La Primavera	93	42	135	2.78	2.45	5.23
1512	Tillales	190	57	247	2.18	3.10	5.28
1513	Cartonera Andina	94	21	115	2.27	1.05	3.32
1611	Chilla	158	32	190	1.30	1.60	2.90
1612	Quera	117	20	137	0.94	1.00	1.94
TOTALES		7,755.00	1,271.00	9,026.00	210.48	75.90	286.38

Fuente: Dirección Planificación
Elaborado por: Postulantes

2.1.4.5 Red Secundaria

La red secundaria es del tipo aérea, monofásica a tres hilos tipo radial, de aluminio ACSR, con calibres de conductores que varían desde el No. 4 AWG, hasta 2/0 AWG y se está utilizando conductor preensamblado XLPE aislado a 1.1 KV, sección 2x50(50) mm² el mismo que tiene como uso fundamental la reducción de pérdidas por hurto de energía y por estética urbanística.

El nivel de tensión de la red de baja tensión y que se brinda a los usuarios es de 240/120V. Las longitudes de los vanos de los circuitos de la red de baja tensión

varían entre 30 metros para el área urbana y urbana marginal, mientras que en el sector rural se tiene circuitos con una longitud de hasta 60 metros.

A diciembre del 2010 se tiene un total de 4 159,23 Km en redes de baja tensión.

**CUADRO No. 9
DATOS DE REDES SECUNDARIAS**

Instalación	Cantidad (#)	LONGITUD (km)			
		Monofásicas	Bifásicas	Trifásicas	Total
Aérea	1	4 120,00		39,23	4 159,23
Subterránea					
Otra					
Total	1	4 120,00		39,23	4 159,23

Fuente: Dirección Planificación
Elaborado por: Postulantes

2.1.5. Balance Energético

En el siguiente cuadro se puede apreciar el balance energético desde el año 2004 a 2010, donde el indicador de pérdidas de energía en el 2006 se situó en 30,48% y a diciembre del 2010 el indicador se situó en 19,05%.

**CUADRO No. 10
BALANCE ENERGETICO**

AÑO	MES	DEMANDA MÁXIMA (KW)	ENERGÍA REQUERIDA (KWH)	FACTOR DE CARGA	ENERGÍA FACTURADA (KWH)	PERDIDAS DE ENERGÍA (KWH)	PERDIDAS MENSUALES DE ENERGÍA (%)	PERDIDAS DE ENERGÍA ACUMULADA (%)	PERDIDAS DE ENERGÍA AÑO MÓVIL (%)
2004		88.089,00	466.522.249	0,603	327.566.537	138.955.712	29,79%	29,79%	29,79%
2005		93.345,03	495.914.303	0,606	344.755.517	151.158.786	30,48%	30,48%	30,48%
2006		97.449,00	532.372.462	0,624	378.501.522	153.870.940	28,90%	28,90%	28,90%
2007		101.039,73	563.436.130	0,637	416.149.929	147.286.201	26,14%	26,14%	26,14%
2008		101.903,50	594.196.154	0,664	458.064.441	136.131.713	22,91%	22,91%	22,91%
2009	ENERO	98.470,77	52.464.500	0,716	40.877.632	11.586.868	22,09%	22,09%	25,67%
2009	FEBRERO	101.820,57	48.613.206	0,710	41.116.643	7.496.563	15,42%	18,88%	25,01%
2009	MARZO	101.649,54	55.315.102	0,731	41.305.365	14.009.737	25,33%	21,16%	24,70%
2009	ABRIL	105.538,29	55.182.413	0,726	44.820.872	10.361.541	18,78%	20,54%	23,97%
2009	MAYO	104.237,13	57.031.238	0,735	43.598.467	13.432.771	23,55%	21,18%	23,60%
2009	JUNIO	102.981,72	53.025.620	0,715	42.756.989	10.268.631	19,37%	20,88%	23,17%
2009	JULIO	101.283,64	53.993.060	0,717	42.043.216	11.949.844	22,13%	21,06%	22,70%
2009	AGOSTO	99.052,32	51.165.948	0,694	41.154.811	10.011.137	19,57%	20,88%	22,26%
2009	SEPTIEMBRE	100.205,29	50.376.760	0,698	41.667.454	8.709.306	17,29%	20,50%	21,68%
2009	OCTUBRE	100.259,95	51.781.156	0,694	40.545.502	11.235.654	21,70%	20,62%	21,29%
2009	NOVIEMBRE	100.947,38	46.344.202	0,638	42.110.294	4.233.908	9,14%	19,69%	20,31%
2009	DICIEMBRE	101.872,77	52.990.424	0,699	37.542.274	15.448.150	29,15%	20,49%	20,49%
2009		105.538,29	628.283.629	0,680	499.539.519	128.744.110	20,49%	20,49%	20,49%
2010	ENERO	105.444,34	55.098.408	0,702	43.651.922	11.446.486	20,77%	20,77%	20,38%
2010	FEBRERO	108.389,21	52.723.484	0,724	44.400.052	8.323.432	15,79%	18,34%	20,38%
2010	MARZO	111.141,39	61.017.202	0,738	46.736.797	14.280.405	23,40%	20,17%	21,73%
2010	ABRIL	113.546,83	57.797.607	0,707	49.430.206	8.367.401	14,48%	18,72%	21,06%
2010	MAYO	112.462,58	61.089.917	0,730	47.975.995	13.113.922	21,47%	19,30%	20,76%
2010	JUNIO	106.326,90	55.449.251	0,724	45.807.174	9.642.077	17,39%	18,99%	20,49%
2010	JULIO	102.461,36	55.286.548	0,725	43.988.248	11.298.300	20,44%	19,19%	20,20%
2010	AGOSTO	103.650,17	53.975.073	0,700	44.176.511	9.798.562	18,15%	19,07%	19,84%
2010	SEPTIEMBRE	103.944,59	52.848.244	0,706	43.481.247	9.366.997	17,72%	18,93%	19,64%
2010	OCTUBRE	107.909,32	54.906.690	0,684	45.212.893	9.693.797	17,66%	18,80%	18,96%
2010	NOVIEMBRE	106.040,65	53.309.625	0,698	43.759.960	9.549.666	17,91%	18,73%	19,55%
2010	DICIEMBRE	112.130,44	59.485.171	0,713	46.187.908	13.297.263	22,35%	19,05%	19,05%
2010		113.546,83	672.987.221	0,677	544.808.913	128.178.308	19,05%	19,05%	19,05%

Fuente: Dirección Planificación

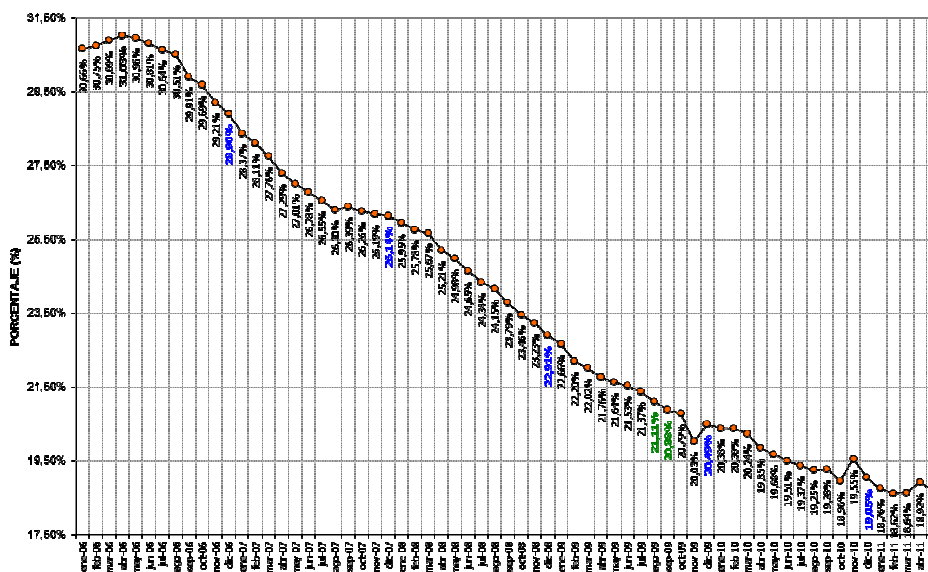
Elaborado por: Postulantes

2.1.6 Evolución de pérdidas de energía eléctrica

En el GRÁFICO No. 8 se puede notar la evolución de las pérdidas llegando a su pico máximo en 31,03% de pérdidas totales.

GRÁFICO No. 8 EVOLUCIÓN PORCENTUAL DE LAS PÉRDIDAS

ENERO 2006 - MAYO 2011



Fuente: Dirección Planificación
Elaborado por: Postulantes

2.1.7 Pérdidas de energía y pérdidas financieras

A continuación se detalla el cuadro donde consta la relación de las pérdidas de energía y el equivalente en USD de las pérdidas financieras en CNEL - El Oro durante el 2010.

**CUADRO No. 11
PÉRDIDAS DE ENERGÍA Y PÉRDIDAS FINANCIERAS**

PERIODO: 2010															
Ctve USD\$/Kwh		MES	PÉRDIDAS ACEPTADAS CONELEC (USD\$)						NO TÉCNICAS NO ACEPTADAS (USD\$)				PÉRDIDAS TOTALES (USD\$)		
			TÉCNICAS			NO TÉCNICAS			SUBTOTAL		NO TÉCNICAS NO ACEPTADAS		%	KWH	USD\$
Compra	Venta		%	KWH	USD\$	%	KWH	USD\$		%	KWH	USD\$	%	KWH	USD\$
8,72	8,49	enero 2010	10,23	5.634.748,26	491.396,11	2,00	1.101.968,17	93.590,84	584.986,96	8,55	4.709.769,97	400.003,70	20,77	11.446.486,40	984.990,85
5,93	8,65	febrero 2010	10,23	5.392.044,27	319.775,58	2,00	1.054.469,67	91.264,26	411.039,84	3,56	1.876.917,59	162.447,05	15,79	8.323.431,52	573.486,89
5,90	8,65	marzo 2010	10,38	6.331.732,90	373.720,38	2,00	1.220.344,03	105.584,95	479.305,33	11,03	6.728.327,59	582.139,21	23,40	14.280.404,52	1.061.444,54
5,56	8,70	abril 2010	9,36	5.409.668,36	300.996,13	2,00	1.155.952,15	100.555,73	401.551,86	3,12	1.801.780,90	156.736,07	14,48	8.367.401,41	558.287,93
4,39	8,69	mayo 2010	9,42	5.757.481,24	252.791,99	2,00	1.221.798,35	106.116,12	358.908,11	10,04	6.134.642,75	532.808,47	21,47	13.113.922,34	891.716,59
4,30	8,72	junio 2010	9,29	5.151.260,07	221.461,90	2,00	1.108.985,01	96.675,35	318.137,25	6,10	3.381.831,50	294.809,88	17,39	9.642.076,58	612.947,12
5,58	8,80	julio 2010	9,40	5.197.043,67	290.187,13	2,00	1.105.730,97	97.263,74	387.450,86	9,04	4.995.525,48	439.422,87	20,44	11.298.300,32	826.873,74
4,36	8,78	agosto 2010	9,39	5.067.662,88	220.774,70	2,00	1.079.501,47	94.770,64	315.545,34	6,76	3.651.398,12	320.560,31	18,15	9.798.562,47	636.105,65
5,74	8,79	septiembre 2010	9,30	4.914.582,68	281.978,45	2,00	1.056.964,87	92.926,41	374.904,87	6,42	3.395.439,31	298.520,80	17,72	9.366.996,86	673.425,66
6,10	8,65	octubre 2010	9,37	5.145.578,39	313.786,38	2,00	1.098.133,81	95.042,95	408.829,33	6,28	3.450.085,07	298.603,19	17,66	9.693.797,26	707.432,52
6,02	8,82	noviembre 2010	9,27	4.941.294,25	297.284,67	2,00	1.066.192,51	94.058,88	391.343,55	6,64	3.542.178,97	312.488,96	17,91	9.549.665,73	703.832,51
5,13	8,73	diciembre 2010	9,14	5.439.133,70	279.059,53	2,00	1.189.703,42	103.881,42	382.940,95	11,21	6.668.425,84	582.267,44	22,35	13.297.262,96	965.208,39
		TOTAL AÑO 2010	9,57	64.382.240,86	3.643.212,95	2,00	13.459.744,42	1.171.731,29	4.814.944,24	7,48	50.336.323,09	4.380.807,95	19,05	128.178.308,37	9.195.752,18

Fuente: Dirección Planificación
Elaborado por: Postulantes

2.1.8 Indicadores anuales de gestión

CUADRO No. 12
INDICADORES ANUALES DE GESTION

 CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD S. A. - REGIONAL EL ORO DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN "INDICADORES ANUALES DE GESTION GERENCIAL"				
DESCRIPCION	UNIDAD	2009	2010	
AREA DE CONCESION	Km ²	6.745,00	6.745,00	
DENSIDAD POBLACIONAL*	Hab/Km ²	93	94	
NUMERO DE EMPLEADOS ⁽¹⁾	U	582	589	
AREA POR EMPLEADO	Km ²	11,59	11,45	
ENERGIA COMPRADA AL MEM	MWH	566.117,55	558.570,41	
ENERGIA COMPRADA AL MEM	USD \$	32.867.569,98	30.043.004,33	
ENERGIA GENERADA EN ISLAS	MWH	93,73	86,86	
DEMANDA MAXIMA (incluye la demanda de transferencia de CNEL Milagro a CNEL El Oro)	MW	105,54	113,55	
TRANSFERENCIA DE ENERGIA DESDE REGIONAL MILAGRO	MWH	379,56	3.472,03	
TRANSFERENCIA DE ENERGIA HACIA REGIONAL MILAGRO	MWH	219,93	87,12	
ENERGIA RECIBIDA DE PERU (SIN LIQUIDACION DEL CENACE)	MWH	61.912,72	110.945,03	
ENERGIA FACTURADA	MWH	499.525,13	544.808,91	
ENERGIA FACTURADA (Incluye Subsidios Ley del Anciano + Tarifa de la Dignidad)	USD \$	43.633.878,10	47.430.939,77	
SUBSIDIOS POR LEY DEL ANCIANO Y TARIFA DE LA DIGNIDAD	USD \$	3.722.628,32	3.642.440,38	
RECAUDACION (No incluye Subsidios Ley del Anciano, Tarifa de la Dignidad y Compensación en el 2010)	USD \$	39.167.062,61	45.516.456,44	
PORCENTAJES DE RECAUDACION ⁽²⁾	%	89,76%	95,96%	
PORCENTAJES DE RECAUDACION (Sin Subsidios Ley del Anciano y Tarifa de la Dignidad)	USD \$	98,14%	103,95%	
CARTERA VENCIDA ⁽²⁾	USD \$	2.000.406,41	4.729.515,92	
CARTERA VENCIDA ⁽²⁾	%	5,11%	10,39%	
ENERGIA FACTURADA POR EMPLEADO	MWH/EMP.	858,29	924,97	
NUMERO DE CLIENTES	U	185.848	196.540	
NUMERO DE CLIENTES POR EMPLEADO	CL/EMP.	319	334	
ENERGIA VENDIDA AL MEM EN MWH	MWH	1.854,61	0,00	
ENERGIA VENDIDA AL MEM EN DOLARES	USD \$	435.624,96	162.258,61	
CONSUMO PROMEDIO ANUAL POR CLIENTE	KWH/CL.	2.687,82	2.772,00	
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL POR CLIENTE	KWH/CL.	223,98	231,00	
EXTENSION DE REDES DE MEDIA TENSION EN EL SISTEMA ⁽³⁾	Km.	3.397,71	3.454,88	
EXTENSION DE REDES DE MEDIA TENSION POR EMPLEADO	Km.	5,84	5,87	
EXTENSION DE REDES DE BAJA EN EL SISTEMA ⁽⁴⁾	Km.	4.135,18	4.159,23	
EXTENSION DE REDES DE BAJA POR EMPLEADO	Km.	7,11	7,06	
PERDIDAS TOTALES DE ENERGIA	%	20,49%	19,05%	
PERDIDAS NO TECNICAS DE ENERGIA	%	11,05%	9,48%	

* DATOS DE POBLACION SEGUN PROYECCION DEL INEC

(1) DATOS PROPORCIONADOS POR LA DIRECCION DE RELACIONES INDUSTRIALES
 (2) DATOS PROPORCIONADOS POR LA DIRECCION COMERCIAL EN EL RUBRO DE FACTURACION Y RECAUDACION NO SE INCLUYEN LOS VALORES DE SUBSIDIOS POR LEY DEL ANCIANO Y TARIFA DE LA DIGNIDAD.
 (3) DATOS PROPORCIONADOS POR LA DIRECCION TECNICA
 (4) SE INCORPORÓ OBRAS DE FERUM Y LA SUSTITUCION DE LINEAS DE BAJA TENSION POR PRE-ENSAMBLADO

Fuente: Dirección Planificación

Elaborado por: Postulantes

2.1.9 Objetivos Institucionales

- Reducir Cartera vencida.
- Incrementar la recaudación mensual.
- Satisfacer en el servicio al usuario final.
- Reducir tiempos de ciclo en proceso.
- Reducir pérdidas de energía.
- Incrementar el número de familias que dispongan del suministro de energía eléctrica dentro del área de concesión.
- Poseer empleados altamente capacitados.
- Crear un ambiente de responsabilidad social en la corporación.
- Crear una cultura organizacional.

2.1.10 Políticas

- Aplicar una gerencia eficaz, participativa, comprometida con el mejoramiento integral.
- Mantener Recursos Humanos Motivados, capacitados, comprometidos con el desarrollo empresarial.
- Mantener un sistema eléctrico confiable, automatizar los procesos con la tecnología adecuada.
- Difusión permanente del plan estratégico, avances, cumplimientos y recomendaciones.
- Asignación Oportuna de los recursos económicos en el presupuesto anual para su implementación.
- Conformación de los comités de gestión, calidad y trabajadores a fin de evaluar y monitorear la ejecución del plan en forma semestral.

2.1.11 Misión

Suministrar potencia y energía eléctrica en el área de concesión en condiciones beneficiosas de costo, calidad y continuidad, mediante la innovación, planeación e implementación de un sistema confiable de distribución utilizando eficientemente la infraestructura y recursos institucionales.

2.1.12 Visión

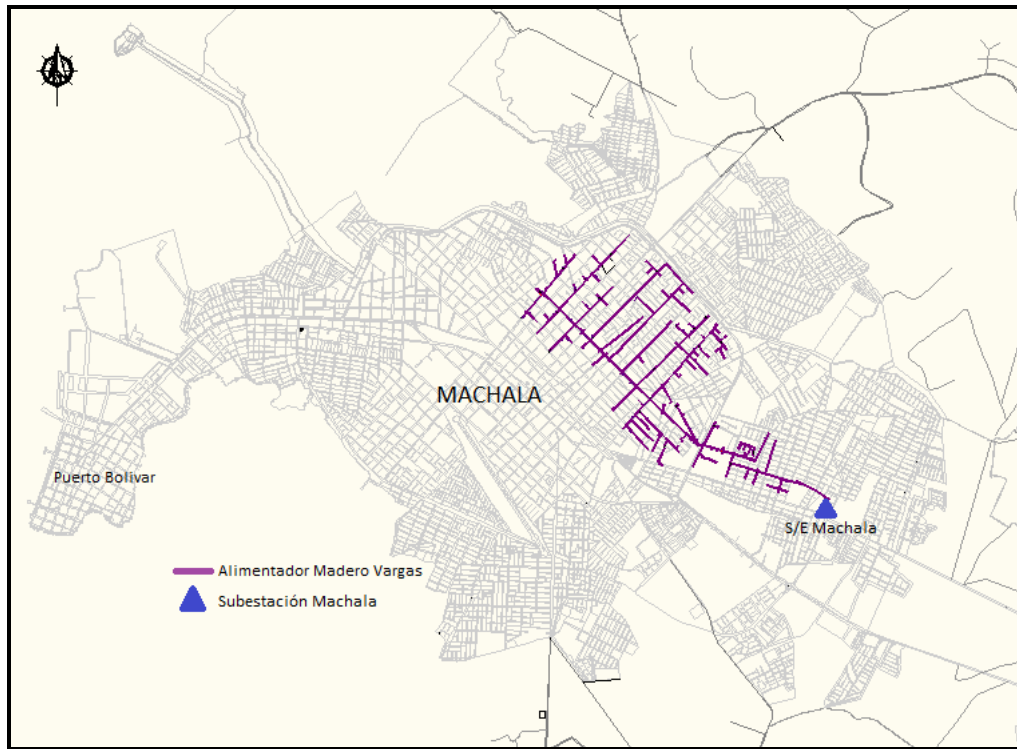
Ser una Empresa líder, competitiva, optimizando procesos aprovechando el talento humano y su motivación, en un escenario con valores y responsabilidad que genere beneficios y satisfacción al cliente interno y externo.

2.2 Alimentador Madero Vargas

2.2.1 Área de influencia

En el GRÁFICO No. 9 se muestra la planimetría de la ciudad de Machala y la cobertura de las redes de MT del alimentador Madero Vargas.

GRÁFICO No. 9
AREA DE INFLUENCIA DEL ALIMENTADOR MADERO VARGAS



Fuente: Dirección Planificación
Elaborado por: Postulantes

2.2.2 Características principales

A continuación se detalla las principales características del Alimentador.

**CUADRO No. 13
CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL ALIMENTADOR MADERO
VARGAS**

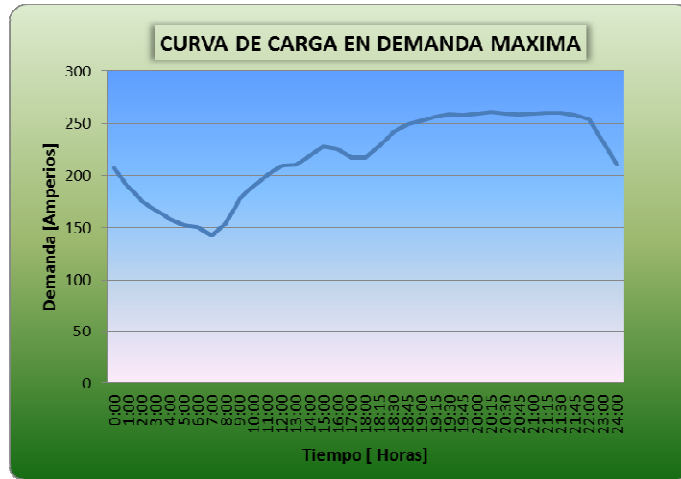
DESCRIPCION	UNIDAD	DATOS
SUBESTACION	-	MACHALA
CODIGO DE SUBESTACION	#	04
POTENCIA DE SUBESTACION	MVA	20
NOMBRE DE ALIMENTADOR	-	MADERO VARGAS
CODIGO DE ALIMENTADOR	#	0411
TIPO	-	URBANO
AREA DE INFLUENCIA	Km ²	3,8
VOLTAJE	KV	13,2
DEMANDA MAXIMA	MW	4,8
LONGITUD 1F	Km.	8,14
LONGITUD 2F	Km.	0,41
LONGITUD 3F	Km.	13,98
LONGITUD TOTAL	Km.	22,53
TRANSFORMADORES 1F	U	258
TRANSFORMADORES 3F	U	86
MEDIDORES BT 1F	U	6.171
MEDIDORES BT 2F	U	3.920
MEDIDORES BT 3F	U	10
MEDIDORES MT 1F	U	53
MEDIDORES MT 3F	U	13
LUMINARIAS	U	1.766
ENERGIA FACTURADA	MWH	1.910,4
CANTIDAD DE CLIENTES	U	10.331

Fuente: Dirección Planificación

Elaborado por: Postulantes

En el GRÁFICO No. 10 se muestra la curva de carga característica del alimentador.

GRÁFICO No. 10
CURVA DE CARGA DEL ALIMENTADOR MADERO VARGAS



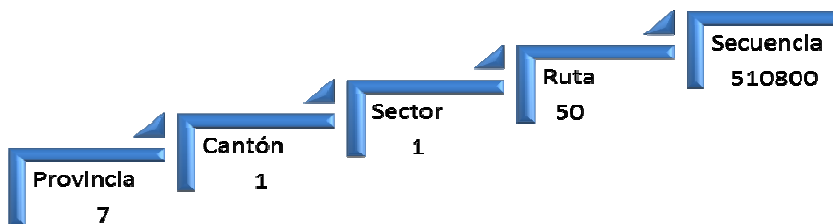
Fuente: Datos de medidor de cabecera

Elaborado por: Postulantes

2.2.3 Cobertura del Alimentador Madero Vargas

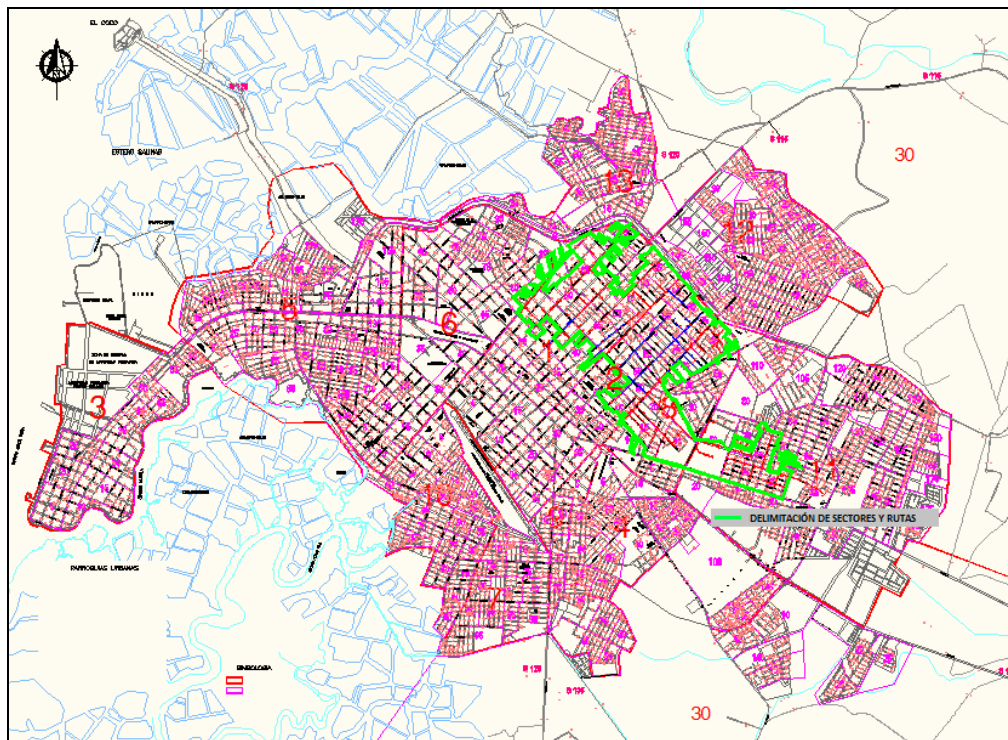
Dentro del proceso de facturación de la energía consumida por los clientes está el registro de lecturas, para lo cual se les ha asignado un geocódigo único compuesto por el código de provincia, cantón, sector, ruta y secuencia, como se puede apreciar en el siguiente ejemplo.

GEOCODIGO: 7 1 1 50 510800



Para nuestro caso todos los clientes tienen al inicio el mismo código de provincia y cantón, razón por la cual a los clientes se los identifica por el sector, ruta y secuencia, cuya cobertura del alimentador está conformada por parroquias, barrios, manzanas y cuadras, según los diagramas siguientes y tabla adjunta.

GRÁFICO No. 11
COBERTURA DEL ALIMENTADOR MADERO VARGAS



Fuente: Dirección Planificación
Elaborado por: Postulantes

2.2.4 Abonados por tipos de tarifa y energía facturada

En el CUADRO No. 15 se detalla la cantidad de abonados por tipo de tarifa con su respectiva energía facturada y el porcentaje equivalente respectivamente.

**CUADRO No. 15
NÚMERO DE ABONADOS POR TIPOS DE TARIFA Y ENERGÍA
FACTURADA**

Codigo Tarifa	Descripción	Abonados		Energía mes	
		#	%	kWh	%
RE	RESIDENCIAL	9.423	91,21	1.571.609	77,52
CO	COMERCIAL	731	7,08	211.207	10,42
CD	COMERCIAL CON DEMANDA	18	0,17	54.607	2,69
AS	ASISTENCIA SOCIAL	2	0,02	200	0,01
EP	ESCENARIO DEPORTIVO	1	0,01	163	0,01
BP	BENEFICIO PUBLICO	33	0,32	20.987	1,04
F1	ENTIDADES OFICIALES (COLEGIOS ESC)	5	0,05	4.837	0,24
F2	MUNICIPIOS	5	0,05	13.651	0,67
IA	INDUSTRIAL ARTESANAL	110	1,06	27.116	1,34
ID	INDUSTRIAL CON DEMANDA	2	0,02	5.977	0,29
AP	ALUMBRADO PUBLICO	1	0,01	117.027	5,77
		10.331	100,00	2.027.381	100,00

Fuente: Sistema Comercial
Elaborado por: Postulantes

En el CUADRO No. 16 se detalla la cantidad de abonados por rango de consumo agrupados en tarifas.

**CUADRO No. 16
NÚMERO DE ABONADOS POR RANGOS DE CONSUMO**

Rangos de consumo (kWh)	Abonados por tipo de tarifa					Total
	RE	CO	IA	BP	Otros	
0 a 50	2.466	222	30	6	1	2.725
50 a 100	1.741	78	10	4		1.833
100 a 150	1.976	73	12	2	1	2.064
150 a 200	1.197	59	16	3		1.275
200 a 300	1.146	103	17	5		1.271
300 a 400	431	70	9	4	3	517
400 a 600	278	62	7	3	2	352
600 a 800	77	27	6	2	2	114
800 a 1000	49	15	1	1	1	67
> 1000	62	40	4	3	4	113
TOTAL	9.423	749	112	33	14	10.331

Fuente: Sistema Comercial
Elaborado por: Postulantes

2.3 Cálculo de pérdidas de energía

SUBESTACION	MACHALA
ALIMENTADOR	MADERO VARGAS
COD. ALIMENTADOR	0411

Energía	KWh	%
Medidor de cabecera	2.975.795	100,00
Facturada a clientes	1.910.354	64,20
Alumbrado público	117.027	3,93

Pérdidas Totales Aliment.	948.414	31,87
----------------------------------	----------------	--------------

PÉRDIDAS POR ETAPAS FUNCIONALES DEL SISTEMA

L-S/T		S/E (T-MT)		L-MT	
(MWh)	(%) L-S/T	(MWh)	(%) S/E	(MWh)	(%)
926,25	1,48	462,09	0,74	774,43	1,24

Negras L-MT		T/D		L-BT	
(MWh)	(%)	(MWh)	(%)	(MWh)	(%)
1.869,10	2,98	965,90	1,54	1.173,14	1,87

A.P.		Acome.	
(MWh)	(%)	(MWh)	(%)
1.020,24	1,63	168,47	0,27

Medidor		Negras Acome.	
(MWh)	(%)	(MWh)	(%)
186,82	0,30	3.231,57	5,16

PORCENTAJE DE PÉRDIDAS

	Pérd. Técnicas	Pérd. No Técnicas	Pérd. Totales
Pérdidas en Sistema (%)	9,06	8,14	17,19
Porcentaje	52,68%	47,32%	

Pérdidas en Alimentador (%)	31,87
Porcentaje del sistema (%)	0,43

COSTO DE KWh

Precio compra (ctv\$/KWh)	5,91105
Precio venta (ctv\$/KWh)	8,78842

PÉRDIDAS EN SISTEMA Y ALIMENTADOR

	PÉRDIDAS NO TÉCNICAS EN SISTEMA TOTAL		PÉRDIDAS NO TÉCNICAS EN ALIMENTADOR		
			%	KWH	USD\$ x Pérdidas
Pérdidas No Técnicas (MT)	2,98	36,64%	5,53	164.472	14.454,47
Pérdidas No Técnicas (BT)	5,16	63,36%	9,56	284.363	24.991,04
Totales	8,14	100,00%	15,08	448.835	39.445,51

	PÉRDIDAS TÉCNICAS EN SISTEMA TOTAL		PÉRDIDAS TÉCNICAS EN ALIMENTADOR		
			%	KWH	USD\$ x Pérdidas
Pérdidas Técnicas	9,06	100%	16,79	499.579	29.530,35

PÉRDIDAS TOTALES	17,19	100%	31,87	948.414,00	68.975,86
-------------------------	--------------	-------------	--------------	-------------------	------------------

Fuente: Dirección de Planificación y Sistema Comercial
Elaborado por: Postulantes

2.4. Desagregación de pérdidas de energía no técnicas.

Como se mencionó en el capítulo I el propósito de la desagregación de las pérdidas no técnicas nos permite determinar el porcentaje de participación que tienen sus componentes debido a sus causas, las mismas que serán cuantificadas:

- Desagregación de Pérdidas por fraude de energía
- Desagregación de Pérdidas por errores en medidores
- Desagregación de Pérdidas por errores en lectura y facturación
- Desagregación de Pérdidas por errores de estimación en abonados con consumo convenido, consumo cero y abonados ocasionales.
- Desagregación de Pérdidas por alumbrado público y semaforización
- Desagregación de Pérdidas por hurto de energía

2.4.1. Desagregación de pérdidas por fraude, errores en medidores y errores en lectura y facturación.

Para determinar la desagregación de pérdidas fue necesario realizar inspecciones a los abonados involucrados en el alimentador, cuya cantidad se determinó con la fórmula de muestreo para una población no mayor a 30.000 abonados.

- De acuerdo a la población utilizamos la siguiente formula

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra;

Z = Nivel de confianza;

p = Variabilidad positiva;

q = Variabilidad negativa;

N = Tamaño de la población;

E = Precisión o el error.

2.4.1.1 Cálculo de la Muestra

El área de estudio comprende el Alimentador Madero Vargas el cual tiene 5 sectores con sus respectivos abonados.

CUADRO No. 17
PORCENTAJE DE ABONADOS POR SECTOR

ITEM	SECTOR	# ABONADOS	REPRESENTACION EN PORCENTAJE
1	1	4.243	41,07%
2	2	2.923	28,29%
3	6	177	1,71%
4	8	1.912	18,51%
5	11	1.076	10,42%
TOTAL		10.331	100%

Fuente: Sistema Comercial
Elaborado por: Postulantes

La muestra es realizada en base a 10.331 abonados legales de la emisión de junio/2011 de CNEL – REGIONAL EL ORO.

Datos:

n = ? Tamaño de la muestra

Z = 2

p = 0,5

q = 0,5

N = 10.331

E = 0,06

Aplicando la fórmula se obtiene:

$$n = \frac{(2)^2(0,5)(0,5)(10.331)}{(10.331)(0,06)^2 + (2)^2(0,5)(0,5)}$$

El resultado es:

$$n = 270,5$$

Realizando la aproximación debido al número obtenido se tiene que la muestra (n) es igual a:

$n = 271$ Abonados del Alimentador Madero Vargas CNEL- El Oro

El tamaño de la muestra n , se reparte proporcionalmente de acuerdo al porcentaje de abonados existentes entre los distintos sectores.

Multiplicando el porcentaje de cada sector por el tamaño de muestra global del alimentador, se obtiene el tamaño de muestra por sector ($n_1, n_2, n_6, n_8, n_{11}$), esto es:

CUADRO No. 18
TAMANO DE LA MUESTRA POR SECTOR

Sector	Clientes	Representación abonados en %	Tamaño Muestra n	Tamaño Muestra por sector $n_x = \% * n$
1	4.243	0,4107	271	111
2	2.923	0,2829	271	77
6	177	0,0171	271	5
8	1.912	0,1851	271	50
11	1.076	0,1042	271	28
				271

Fuente: Postulantes

Elaborado por: Postulantes

Con la finalidad de realizar un muestreo uniforme y proporcional de acuerdo al sector y el número de abonados por ruta y secuencia, se estableció un porcentaje p_j de participación por sector, con lo que se obtiene el tamaño de muestra, tal como se indica en cuadro adjunto:

$$n_{ij} = p_j \cdot n_i$$

CUADRO No. 19
MUESTRA POR SECTORES Y TARIFA

Codigo Tarifa	Descripción	SECTORES										TOTAL CLIENTES	TOTAL MUESTRA
		1		2		6		8		11			
		Clientes	Muestra	Clientes	Muestra	Clientes	Muestra	Clientes	Muestra	Clientes	Muestra		
RE	RESIDENCIAL	3.885	102	2.625	69	155	4	1.765	46	993	26	9.423	247
CO	COMERCIAL	288	8	257	7	9	0	117	3	60	2	731	19
CD	COMERCIAL CON DEMANDA	4	0	3	0	4	0	5	0	2	0	18	0
AS	ASISTENCIA SOCIAL	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
ED	ESCENARIO DEPORTIVO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
BP	BENEFICIO PUBLICO	11	0	8	0	4	0	6	0	4	0	33	1
F1	ENTIDADES OFICIALES (COLEGIOS ESCUELAS)	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	5	0
F2	MUNICIPIOS	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	5	0
IA	INDUSTRIAL ARTESANAL	50	1	25	1	2	0	18	0	15	0	110	3
ID	INDUSTRIAL CON DEMANDA	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
AP	ALUMBRADO PUBLICO	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
SUBTOTALES		4.243	111	2.923	77	177	5	1.912	50	1.076	28	10.331	271

Fuente: Sistema Comercial
Elaborado por: Postulantes

La selección de los abonados que participan en cada muestra es aleatorio simple, de acuerdo a la ruta y secuencia.

La inspección en sitio a los abonados seleccionados para la muestra, se realizó mediante un formato registro en el cual contiene ciertos datos informativos que nos permitirá determinar el tipo y la cantidad de pérdidas en el sector.

- Fecha de la inspección
- Datos del cliente
- Datos del medidor y acometida
- Novedades encontradas
- Datos de contrastación
- Censo de carga

Por medio de esta información se puede determinar porcentualmente las pérdidas por fraude, errores en lectura y facturación, y errores en medidores; los mismos que pueden ser inferidos al total de la población con el error estadístico que previamente fue establecido para el cálculo del tamaño global de la muestra.

Si las observaciones indican “error en lectura”, éstas deberán ser *validadas si la diferencia no es notable*, por cuanto las lecturas de la inspección al suministro serán posteriores.

2.4.2 Desagregación de pérdidas por pérdidas para alumbrado público y semaforización

Para la estimación de las pérdidas se realiza un censo de luminarias existentes en el alimentador, en el cual deberá considerar lo siguiente:

- Tipo de luminaria
- Cantidad
- Potencia de la lámpara
- Potencia total instalada por tipo de luminaria

**CUADRO No. 20
LUMINARIAS POR TIPO Y POTENCIA**

Tipo	Potencia (W)	Cantidad Luminarias (#)	Potencia Total (W)	Pérdida Prom. Lum. (W)	Pérdidas Total (KW)	Pérdidas Total (KWh/Mes)
Hg 175	175	47	8.225	64	3,0	1.080
Na 150	150	1.267	190.050	23	29,3	10.541
Na 250	250	360	90.000	51	18,3	6.586
Na 400	400	92	36.800	39	3,6	1.296
		1.766	325.075	177	54	19.503

Fuente: Dirección Planificación
Elaborado por: Postulantes

De igual manera se realizó un censo de semáforos existentes, en el que se calculó su potencia en funcionamiento, con lo cual se estima el consumo mensual de energía por semaforización.

**CUADRO No. 21
SEMÁFOROS EN ALIMENTADOR**

Dirección	Cantidad	Energía por semáforos (KWh/mes)
10 de Agosto y Marcel Laniado	8	101
Marcel Laniado y Circunvalación Norte	9	112
Buenavista y Marcel Laniado	6	76
Marcel Laniado y Junín	8	101
Marcel Laniado y Guayas	4	50
Marcel Laniado y Palmeras	12	151
TOTAL	47	591

Fuente: Postulantes
Elaborado por: Postulantes

La suma de estos dos rubros constituye la energía total estimada en el mes en el cual se realiza el balance energético.

2.4.3 Desagregación de pérdidas para abonados con consumo convenido y cero

Para este tipo de abonados, el cálculo se lo ha realizado por medio de censo de carga instalada, en el que se determina la diferencia entre la energía calculada - estimada y la energía facturada como se indica en el cuadro adjunto.

CUADRO No. 22
ABONADOS CON CONSUMO CERO Y CONVENIDO

Código Tarifa	Descripción	Consumo cero	Consumo convenido	
		Abonados	Abonados	KWh
RE	RESIDENCIAL	691	99	16.122
CO	COMERCIAL	79	9	10.850
CD	COMERCIAL CON DEMANDA	1	-	-
AS	ASISTENCIA SOCIAL	1	1	200
BP	BENEFICIO PUBLICO	2	1	300
F1	ENTIDADES OFICIALES (COLEGIOS ESCUELAS)	1	-	-
IA	INDUSTRIAL ARTESANAL	8	1	150
TOTAL		783	111	27.622

Fuente: Sistema Comercial
Elaborado por: Postulantes

2.4.4 Desagregación de pérdidas por hurto de energía.

El porcentaje de pérdida por hurto de energía se determina por diferencia entre la pérdida no técnica total y el porcentaje de pérdidas desagregadas de los otros componentes.

El uso del Gis y sistema comercial actualizado, permitirá identificar el alimentador primario, circuito secundario y transformador de distribución donde es posible que se esté originando la anomalía.

2.5 Presentación, análisis e interpretación de resultados.

En el presente proyecto se realiza un análisis de los resultados obtenidos en el muestreo realizado en el Alimentador Madero Vargas, información que es procesada a través de inspecciones, gráficos e interpretación de las novedades encontradas en cada una de las inspecciones realizadas. Como resultado final se

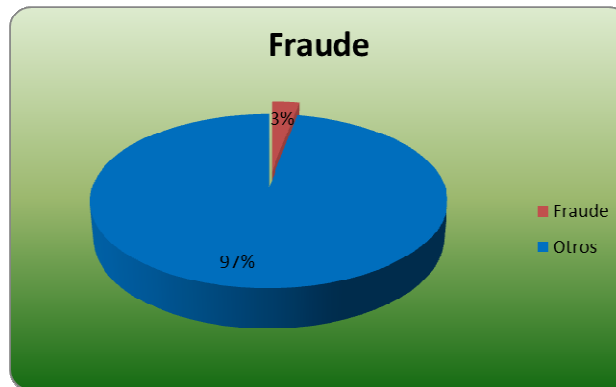
determina la desagregación de las pérdidas de energía no técnicas obteniendo el porcentaje de pérdidas con respecto a las pérdidas no técnicas totales, lo que conlleva a la presentación de una propuesta de mejora en el control y reducción de pérdidas de energía no técnicas.

2.5.1 Pérdidas por Fraude de Energía

Inspecciones a clientes que se les encontró con fraude.

**CUADRO No. 23
INSPECCIONES POR FRAUDE**

Novedad	Cantidad Clientes (#)	Porcentaje (%)
Fraude	8	3
Otros	263	97
TOTAL	271	100



Fuente: Abonados CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

INTERPRETACIÓN:

De los clientes que se tomaron como muestra, el 3% se detectó fraude de energía; mientras que en el 97% corresponde al resto de clientes que fueron objeto de

inspección, cuyo resultado inducido al total de la población equivale al 16,43 % de pérdidas no técnicas en el alimentador.

ANÁLISIS:

Las inspecciones se realizaron con el fin de obtener el porcentaje de incidencia en las pérdidas no técnicas, lo que implica una mayor atención en este tipo de pérdidas y así proponer mejoras para atacar este tipo de problema.

2.5.2 Pérdidas por Errores en medidores

Inspecciones a clientes que se les encontró con errores en medidores.

CUADRO No. 24
INSPECCIONES POR ERRORES EN MEDIDORES

Novedad	Cantidad Clientes (#)	Porcentaje (%)
Error en medidores	14	5
Otros	257	95
TOTAL	271	100



Fuente: Abonados CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

INTERPRETACIÓN:

Los datos evidencian que el 5% de los clientes presentaron problemas de funcionamiento en los medidores; mientras que en el 97% corresponde al resto de clientes que fueron objeto de inspección, cuyo resultado inducido al total de la población equivale al 17,79 % de pérdidas no técnicas en el alimentador.

ANÁLISIS:

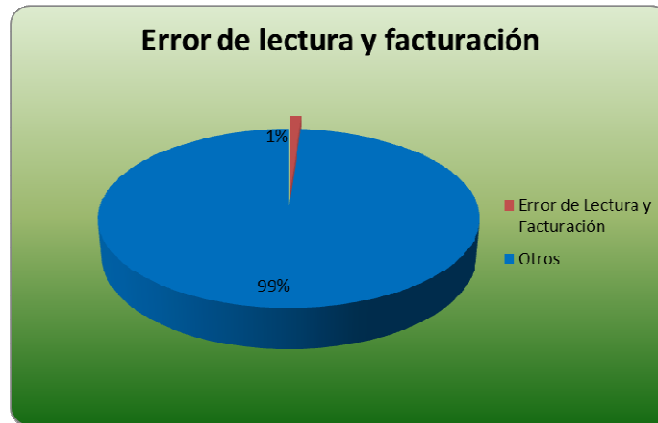
Es importante tener en cuenta que los errores en medidores corresponden a medidores obsoletos, que no poseen sellos de seguridad, conexiones inadecuadas lo que conlleva tener muy cuenta la empresa para los planes de mantenimiento.

2.5.3 Pérdidas por Errores en lecturas y facturación

Inspecciones a clientes con errores en lecturas y facturación.

CUADRO No. 25
INSPECCIONES POR ERRORES EN LECTURAS Y FACTURACIÓN

Novedad	Cantidad Clientes (#)	Porcentaje (%)
Error de Lectura y Facturación	3	1
Otros	268	99
TOTAL	271	100



Fuente: Abonados CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

INTERPRETACIÓN:

El 1% de los clientes se evidencia que presentan problemas de lectura y facturación debido a que no se actualizan los datos de los cambios de medidores en el sistema comercial, cuyo resultado inducido al total de la población equivale al 3,31 % de pérdidas no técnicas en el alimentador.

ANÁLISIS:

Es importante poner mayor esfuerzo en la actualización de datos en los cambios de medidores y servicios nuevos para que su facturación real se refleje en la emisión correspondiente, además este resultado nos obliga a proponer mejoras en el proceso de la información.

2.5.4 Pérdidas por Consumo convenido

Inspecciones a clientes con consumo convenido.

CUADRO No. 26
RESULTADO DE INSPECCIONES POR CONSUMO CONVENIDO

Novedad	Cantidad Clientes (#)	Porcentaje (%)
Consumo convenido	31	11
Otros	240	89
TOTAL	271	100



Fuente: Abonados CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

INTERPRETACIÓN:

Mediante las inspecciones realizadas se ha obtenido que el 11% de clientes no dispongan de medidor en sus viviendas, cuyo resultado inducido al total de la población equivale al 41,39 % de pérdidas no técnicas en el alimentador.

ANÁLISIS:

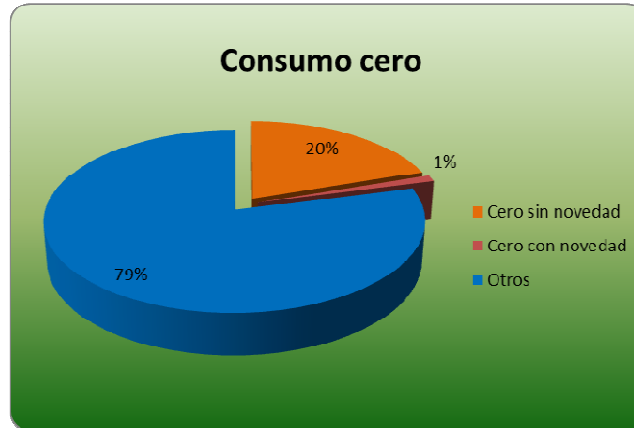
Es necesario realizar un seguimiento de esta novedad porque si bien es cierto que la empresa está realizando esfuerzos en instalar medidores a clientes con servicio convenido hay un porcentaje de clientes que hacen retirar los medidores para tener el servicio directo.

2.5.5 Pérdidas por Consumo cero

Inspecciones a clientes con consumo cero.

CUADRO No. 27
RESULTADO DE INSPECCIONES POR CONSUMO CERO

Novedad	Cantidad Clientes (#)	Porcentaje (%)
Cero sin novedad	54	20
Cero con novedad	3	1
Otros	214	79
TOTAL	271	100



Fuente: Abonados CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

INTERPRETACIÓN:

Los datos evidencian que el 20% de los clientes se facturan con consumo cero es real en el sentido que se trata de departamentos, locales, villas de arriendo que no utilizan el servicio eléctrico; pero se determinó que el 1% presenta problemas de registro de consumo, cuyo resultado inducido al total de la población equivale al 1,26 % de pérdidas no técnicas en el alimentador.

ANÁLISIS:

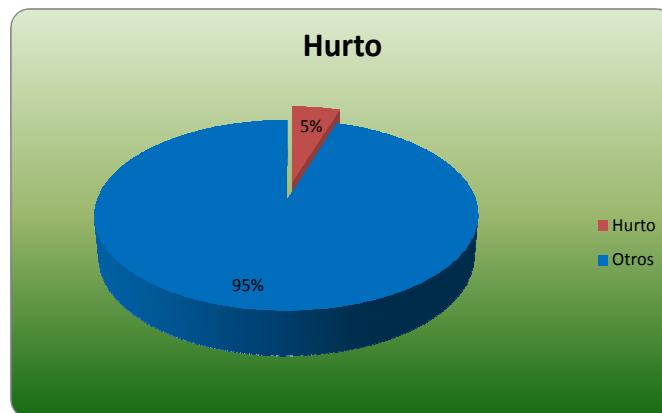
Es de vital importancia el planteamiento de estas inspecciones puesto que nos ayuda a determinar el grado de incidencia de pérdidas porque a simple vista se pudiese decir que todos los clientes que se factura con cero tienen problemas y luego del análisis podemos indicar que no es así.

2.5.6 Pérdidas por Hurto

Inspecciones a clientes que estaban hurtando la energía.

CUADRO No. 28
RESULTADO DE INSPECCIONES POR HURTO

Novedad	Cantidad Clientes (#)	Porcentaje (%)
Hurto	13	5
Otros	258	95
TOTAL	271	100



Fuente: Abonados CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

INTERPRETACIÓN:

Mediante las inspecciones realizadas se determinó que un 5% de usuarios estaban utilizando la energía de manera ilegal, es decir que son clientes legalmente establecidos, cuyo resultado inducido al total de la población equivale al 13,93 % de pérdidas no técnicas en el alimentador.

ANÁLISIS:

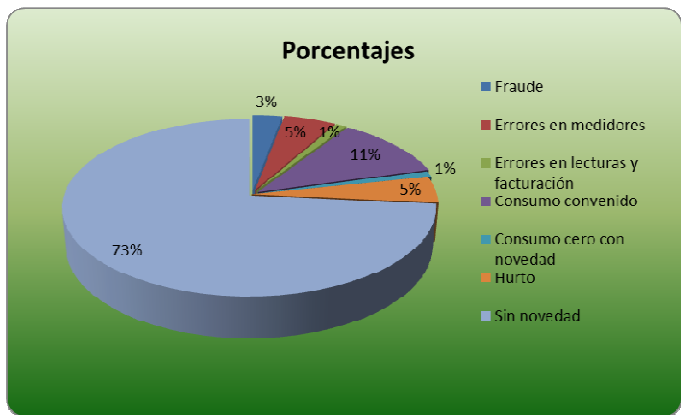
Es muy importante este porcentaje de pérdidas no técnicas, en vista que esto corrobora que las pérdidas de energía por hurto es la diferencia entre las pérdidas de energía totales y el sumatorio de los componentes de pérdidas no técnicas. Estas pérdidas corresponden generalmente a usuarios no legalizados para utilizar la energía en kioscos, viviendas asentadas en invasiones, viviendas donde en algún momento tuvieron medidor, realizar trabajos de soldadura o circos.

2.5.7 Resumen de inspecciones

En el CUADRO No. 29 se visualiza el consolidado del resultado de las inspecciones realizadas.

CUADRO No. 29
RESULTADO DE INSPECCIONES

Novedades	Cantidad inspecciones (#)	Porcentaje (%)
Fraude	8	3
Errores en medidores	14	5
Errores en lecturas y facturación	3	1
Consumo convenido	31	11
Consumo cero con novedad	3	1
Hurto	13	5
Sin novedad	199	73
	271	100



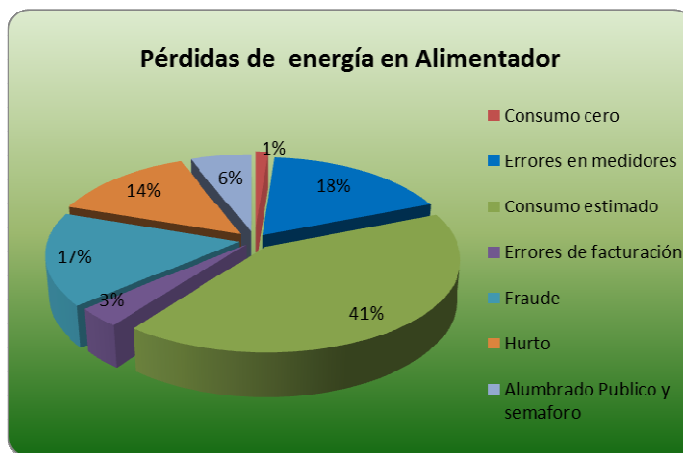
Fuente: Abonados CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

2.5.7.1 Resumen de desagregación de pérdidas

En el CUADRO No. 30 se visualiza el consolidado de los resultados inducidos al total de la población en el alimentador Madero Vargas.

CUADRO No. 30
RESULTADO DE PÉRDIDAS EN ALIMENTADOR

Clientes	Energía pérdida (kWh)	Porcentaje (%)
Consumo cero	5.673	1,26
Errores en medidores	79.827	17,79
Consumo estimado	185.767	41,39
Errores de facturación	14.867	3,31
Fraude	73.728	16,43
Hurto	62.520	13,93
Alumbrado Publico y semaforo	26.452	5,89
TOTAL	448.835	100,00



Fuente: Abonados CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

2.6. Análisis de la Entrevista y Encuesta

2.6.1 Entrevista a los Ingenieros de CNEL - El Oro

Se consideró entrevistar a los principales funcionarios de la Superintendencia de Control de Energía, quienes son los encargados de ejecutar e informar a los organismos competentes del sector eléctrico de las acciones realizadas en el control y reducción de pérdidas de energía, los mismos que respondieron a las siguientes interrogantes:

Pregunta 1:

¿Por qué cree que los valores de pérdidas de energía son más altos en la costa?

Pregunta 2:

¿Por qué causa considera que existe la mayor cantidad de pérdidas de energía?

Pregunta 3:

¿Considera que los esfuerzos que está realizando Cnel - El Oro para reducir pérdidas son suficientes o que se necesita?

Pregunta 4:

¿Considera usted que el sistema comercial es el adecuado?

Pregunta 5:

Desde su punto de vista, emita su opinión si se puede mejorar la situación de pérdidas de energía.

Pregunta 6:

¿Se han realizado planes de reducción de pérdidas de energía, cuál ha sido el mayor inconveniente para su ejecución?

Pregunta 7:

Desde su gestión ¿que se podría implementar para reducir las pérdidas de energía eléctrica?

Entrevistado 1.

Superintendente de Control de Energía

- El funcionario a la primera pregunta, manifiesta que la falta de ahorro debido a una situación mercantilista y consumista de parte de la gente de la costa sumado a una cultura de no pago y la falta de gestión en los sistemas de distribución han permitido de que personas desaprensivas y con falta de escrúpulos tomen la energía eléctrica realizando fraude a las distribuidoras.
- En la segunda pregunta, manifiesta que la falta de inversión en los sistemas de distribución e implementación del GIS, sin control efectivo en las redes hacen que se realice el efecto domino respecto a las personas que hurtan energía.

- En la tercera interrogante, dice que se necesita implementar el sistema de gestión de distribución, actualmente se está trabajando en Gis y Telegestion bajo tecnología AMI, esto lleva tiempo y recurso financiero que proviene del presupuesto general del estado por lo que cada año se depende de la inversión que el gobierno realice.
- En la cuarta pregunta, sostiene que el sistema actual tiene sus ventajas como seguridad en el manejo de información; pero al provenir de una realidad diferente como es en la serranía, hace falta la creación o implementación de módulos que manejen los datos de la base para llegar a un fin como es el control y reducción de pérdidas de energía.
- Desde su punto de vista indica que si se ha estado, se está y se estará realizando acciones para reducir el nivel de energía no facturada y que no corresponden a la parte técnica.
- En la pregunta seis, opina que se realizan planes para reducir pérdidas y el mayor inconveniente es la asignación oportuna de recursos.
- En la pregunta siete, manifiesta que como una medida de tecnología es la de telegestion.

Entrevistado 2.

Ingeniero “A” de la Superintendencia de Control de Energía

- El ingeniero a la primera interrogante, manifestó que es un problema de cultura, porque si un usuario realiza un acto ilícito otro usuario también lo hace, referente a lo legal sabemos que no es posible hacer cumplir la ley.

- En la segunda pregunta, indica que la mayor causa se genera en las redes de distribución debido a que son líneas abiertas lo que permite el acceso fácil al hurto de energía y como la gente no tiene ninguna clase de remordimiento porque no se les aplica ningún tipo de sanción, da pie para que se ejecute esta actividad ilegal.
- En la tercera pregunta dijo que los esfuerzos que se realizan son suficientes siempre y cuando se pueda prescindir de material en forma continua ó se dispongan de recursos económicos a tiempo.
- En la cuarta interrogante sostuvo que actualmente si cumple parcialmente con las expectativas, debido a que es un sistema poco amigable.
- Desde su punto de vista opina que si puede mejorar porque se están impulsando proyectos importantes como es el de telegestión, mediante la utilización de medidores inteligentes que permiten monitorear en tiempo real sucesos, tales como manipulación del equipo de medición por parte del usuario, variación de voltaje, ausencia de energía, etc., atendiendo estos requerimientos aprovecharíamos el uso eficiente de la energía.
- En la sexta cuestión el Ing. Rodrigo Toledo sostuvo que si se realizan planes; pero el mayor inconveniente es la entrega de material y de recursos para adquirir los mismos, debido a los procesos de adquisición que son complejos y tardan mucho tiempo.
- El entrevistado en esta interrogante describe que es urgente establecer de forma oficial un fiscal para atender de forma directa las acciones ilegales cometidas por los usuarios, frenando de esta manera el uso incorrecto de la energía lo que conlleva a reducir pérdidas de energía, además se podría implementar la atención en sitio: como es la utilización de lectora de

mano, la cual permite el ingreso de información a tiempo en el sistema comercial, lo que reduce los tiempos de atención mejorando la facturación.

2.6.2 Encuesta a los empleados de Control de Energía de CNEL - El Oro

Con las preguntas planteadas al personal operativo y personal administrativo, se ha visto la necesidad de realizar el análisis de los resultados por separado.

Preguntas realizadas al personal operativo.

- 1.- ¿La Corporación Nacional de Electricidad – El Oro posee la estructura y organización adecuada para su funcionamiento?
- 2.- ¿Considera que el área de control de energía está bien estructurada?
- 3.- ¿Considera que el número de personas del área de control de energía es el adecuado?
- 4.- ¿Se les provee ropa de trabajo, materiales necesarios e implementos de seguridad industrial para que puedan cumplir con sus actividades?
- 5.- ¿Conoce si existen procedimientos establecidos para la ejecución de actividades inherentes al área de control de energía?
- 6.- ¿Se emite algún tipo de informe sobre la ejecución del trabajo diariamente?
- 7.- ¿Considera que es necesario realizar diariamente reuniones grupales?
- 8.- ¿Considera que la información que se genera en el campo es procesada oportunamente por el área administrativa?
- 9.- ¿Se generan órdenes de trabajo para las actividades a desarrollarse?

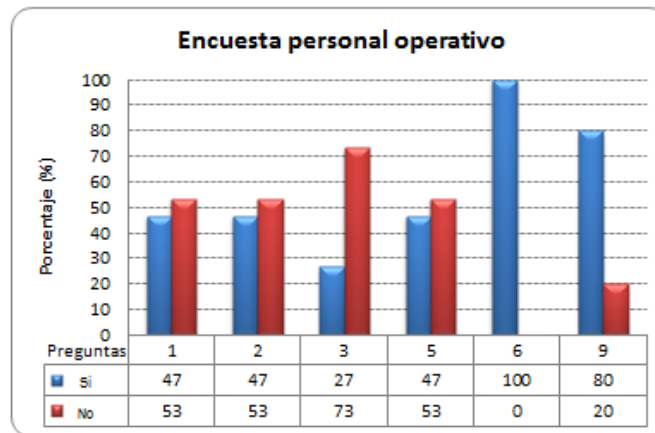
CUADRO No. 31
RESULTADO DE LA ENCUESTA AL PERSONAL OPERATIVO

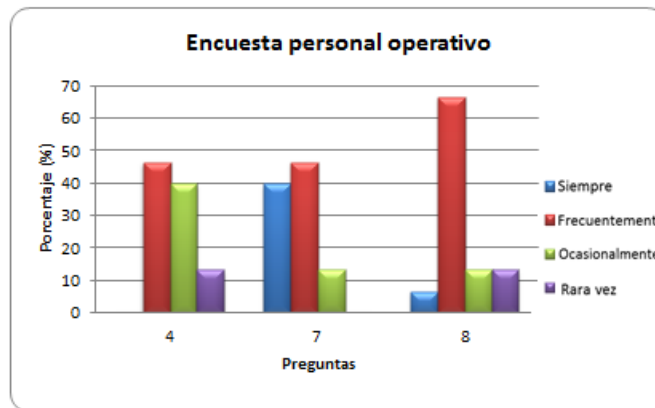
Preguntas	SI	NO	Total encuestados	Si %	No %
1	7	8	15	47	53
2	7	8	15	47	53
3	4	11	15	27	73
5	7	8	15	47	53
6	15	0	15	100	0
9	12	3	15	80	20

Variables	Preguntas			Porcentaje de preguntas (%)		
	4	7	8	4	7	8
Siempre	0	6	1	0	40	7
Frecuentemente	7	7	10	47	47	67
Ocasionalmente	6	2	2	40	13	13
Rara vez	2	0	2	13	0	13
Total encuestados	15	15	15	100	100	100

Fuente: Empleados / personal operativo CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

GRÁFICO No. 13
PORCENTAJE DE LOS RESULTADO DE LA ENCUESTA





Fuente: Empleados / personal operativo CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

- En la primera pregunta, el 47% consideran que CNEL - El Oro que posee la estructura y organización adecuada para su funcionamiento, mientras que el 53% considera que no la tiene.
- En la segunda pregunta, el personal sostiene que el 47% que el área de control de energía está bien estructurada y el 53% indica que no.
- En la tercera pregunta, el 27% del personal indica que el número de personas del área de control de energía es el adecuado y que el 53% manifiesta que el personal es insuficiente.
- En la cuarta pregunta, el 47% indican que frecuentemente les proveen de ropa de trabajo, materiales necesarios e implementos de seguridad industrial para que puedan cumplir con sus actividades.
- En la quinta pregunta, el 47% mantiene que si existen procedimientos establecidos para la ejecución de actividades inherentes al área de control de energía; pero el 53% dicen que no tienen conocimiento que existan.

- En la sexta pregunta, el 100% manifiestan que realizan reportes diarios.
- En la séptima pregunta, se preguntó que si se debería realizar reuniones diarias, el 40% del personal manifiesta que se debe ser siempre, el 47% dice que las reuniones deben ser ocasionalmente y 13% indican que las reuniones deben ser ocasionalmente.
- En la octava pregunta, el 67% opina que la información procesada es en forma frecuente.
- En la novena pregunta, el 80% manifiestan que si se les genera una orden de trabajo.

Preguntas realizadas al personal administrativo.

- 1.- ¿La Corporación Nacional de Electricidad – El Oro posee la estructura y organización adecuada para su funcionamiento?
- 2.- ¿Considera que el área de control de energía está bien estructurada?
- 3.- ¿Considera que el número de personas del área de control de energía es el adecuado?
- 4.- ¿Cree que se dispone de los recursos necesarios para el procesamiento y registro de información?
- 5.- ¿Conoce si existen procedimientos establecidos para la ejecución de actividades inherentes en el área de control de energía?
- 6.- ¿Se emite algún tipo de informe sobre la ejecución del trabajo diariamente?
- 7.- ¿Considera que es necesario realizar diariamente reuniones grupales?
- 8.- ¿Considera que la información proporcionada por personal de campo es completa?

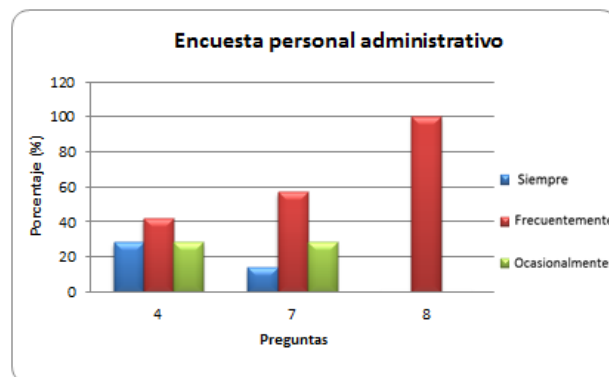
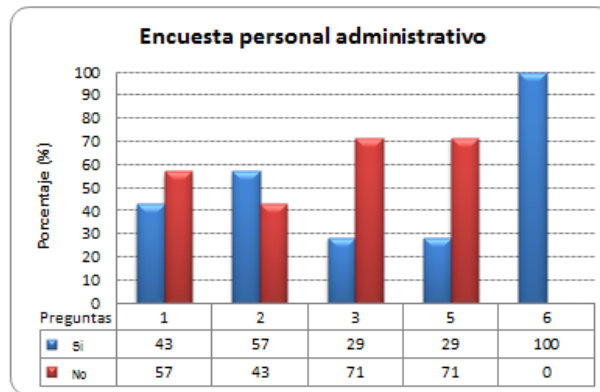
CUADRO No. 32
RESULTADO DE LA ENCUESTA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO

Preguntas	SI	NO	Total encuestados	Si %	No %
1	3	4	7	43	57
2	4	3	7	57	43
3	2	5	7	29	71
5	2	5	7	29	71
6	7	0	7	100	0

Variables	Preguntas			Porcentaje de preguntas (%)		
	4	7	8	4	7	8
Siempre	2	1	0	29	14	0
Frecuentemente	3	4	7	42	57	100
Ocasionalmente	2	2	0	29	29	0
Total encuestados	7	7	7	100	100	100

Fuente: Empleados / personal administrativo CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

GRÁFICO No. 14
PORCENTAJE DE LOS RESULTADO DE LA ENCUESTA



Fuente: Empleados / personal administrativo CNEL - El Oro
Elaborado por: Postulantes

2.7 Verificación de hipótesis

En lo que incumbe a la presente investigación, la comprobación de la hipótesis trazada se la ha realizado a través de la técnica de comprobación directa, verificable de carácter textual y que tiene como fundamento los resultados obtenidos en la investigación, los cuales permiten confirmar la hipótesis prescrita, que tiene relación con los datos planteados en los respectivos formularios de las inspecciones realizadas a los participantes en la investigación, de los resultados obtenidos y el criterio técnico se describe a continuación.

2.7.1 Hipótesis

Al realizar el diagnóstico en el alimentador Madero Vargas de CNEL – El Oro se podrá identificar los factores que inciden en las pérdidas no técnicas, entonces se podrá elaborar un plan modelo de mejoras para el Control y Reducción de Pérdidas de Energía de tal manera de mejorar la eficiencia y la rentabilidad de la Empresa.

La verificación de esta hipótesis se lo realiza a través de:

- El análisis e interpretación del cálculo de las pérdidas de energía en CNEL - El Oro y Alimentador Madero Vargas, permite aceptar cualitativamente y cuantitativamente la hipótesis.
- El análisis e interpretación de los criterios utilizados por los involucrados en determinar las pérdidas totales permiten validar la hipótesis planteada.
- La desagregación de las pérdidas no técnicas nos indican los porcentajes de incidencia de las pérdidas no técnicas; verifica la hipótesis planteada en la investigación.

- Al considerar la hipótesis a un tratamiento técnico, a través de análisis estadísticos de la información obtenida del sistema comercial como es la facturación, encuestas y las inspecciones realizadas en sitio, confirman la hipótesis de la investigación.